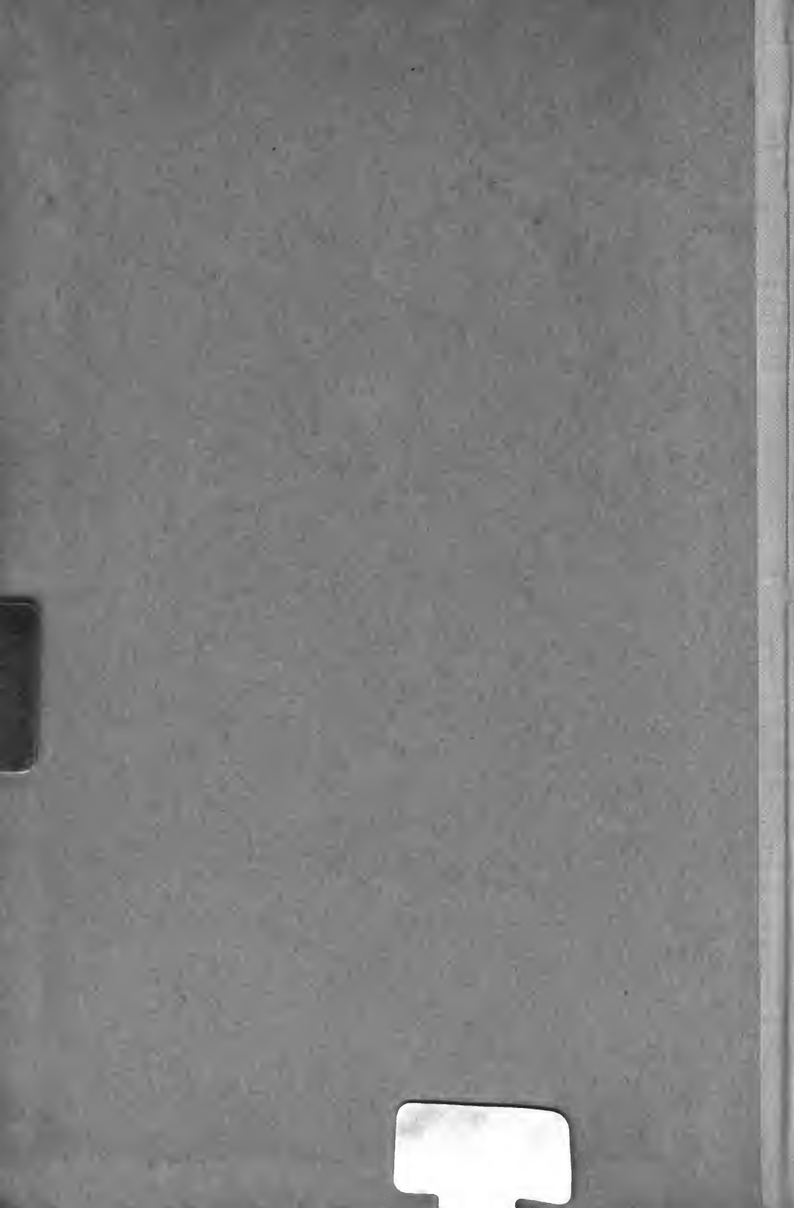


Der Stein der Weisen

Amand Schweiger-Lerchenfeld



Stein

Illustrierte Halbmonatschrift für Haus und Familie

Der Stein der Weisen






Unterhaltung und Belehrung aus allen Gebieten des Wissens.





A. Hartleben's Verlag.

Jährlich 24 Hefte von je vier Bogen, mit ca. 1000 Illustrationen, vielen Cartonbildern, Tafeln u. s. w.

Preis des Heftes 30 Kr. = 50 Pf. = 70 Cts. = 30 Kop.

Zweiter Jahrgang

Der Stein der Weisen

Illustrirte Halbmonatschrift

für Haus und Familie.

Unterhaltung und Belehrung aus allen Gebieten des Wissens.

Redigirt

von

A. v. Schweiger-Lerchenfeld.

13. Heft 1890 1. Juli

Inhalt.

Seite

Beilagen:

Tafel zu dem Aufsatze: **Eigenbewegung der Sonne.** — **Aus der Adersbacher Felsenstadt (der Teich).** — **Das Nibelungenlied** (mikrokalligraphische Wiedergabe desselben. Beilage).

Zuschriften welch' immer Art sind zu richten an: **A. Hartleben's Verlagsbuchhandlung, Wien, I. Maximilianstraße 8.**

A. Hartleben's Verlag in Wien.

Illustrirte Halbmonatschrift für Haus und Familie.

Der Stein der Weisen

Unterhaltung und Belehrung aus allen Gebieten des Wissens.

A. Hartleben's Verlag.

Vierter Band.

Der
Stein der Weisen

Unterhaltung und Belehrung

aus allen Gebieten des Wissens

für Haus und Familie



Unter Redaction

von

Amand Freiherr v. Schweiger-Lerchenfeld

herausgegeben von der Verlagshandlung

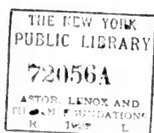
Vierter Band

Mit 597 Abbildungen

und zwar: 424 Text-Illustrationen, 17 Vollbildern, 15 Tafeln (mit zusammen 101 Illustrationen und Figuren), 5 Beilagen (mit zusammen 50 Illustrationen und Figuren), 3 Karten und 2 Documenten.



Wien. Pest. Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.



Druck von Friedrich Jasper in Wien.

Inhalts-Verzeichniß.

V. = Vollbild. — T. = Tafel. — B. = Beilage. — I. = illustrirt. — K. = Karte. — D. = Documente. — Die Zahlen in ( ) sind Seitenweiser.

I. Naturkunde.

II. Naturgeschichte.

(Mit Ausschluß des Thierreiches.)

III. Thierleben, Jagd.

IV. Physik, Chemie.

V. Elektrotechnik.

VI. Marinewesen, Oceanographie.

VII. Physiologie, Hygiene und Verwandtes.

VIII. Astronomie.

IX. Länder- und Völkerkunde.

X. Technik und Industrien.

XI. Waffenwesen, Militaria.

XII. Verkehrswesen.

XIII. Forst- und Landwirthschaft.

XIV. Bauwesen.

XV. Sprachwissenschaft, Graphische Künste und Verwandtes.

XVI. Verschiedenes.

Der Hochsommer (J., 53). — Die »Thurmseuche« (128). — Kitt für Bienenstöcke (128). — Das Elfenbein (213). — Eine Rennbahn im Theater (221). — Die Quadratur des Zirkels, der mathematische Stein der Weisen (312). — Die Raketen (T., 324). — Die Austernwirthschaft in England (T, 347). — Etruskische Nekropolis in Orvieto (J., 352). — Das Schildpatt (383).

XVII. Der Dilettant auf allen Gebieten.

Malerei auf Stein, Marmor, Alabaster (32). — Pflanzendecorationen (J., 62). — Die Pastellmalerei (64). — Das Bemalen der Photographien (J., 126). — Wachsarbeiten (J., 189). — Neues Verfahren zur Herstellung transparenter Bilder (190). — Arbeiten mit Metallverzierungen (J., 254). — Modellirarbeiten (J., 313). — Der kleine Glasarbeiter (J., 315). — Die Miniaturmalerei (317). — Das Coloriren von Kupferstichen und Lithographien (318). — Die Detrempe-Malerei (318). — Kreidemalerei (J., 319). — Neuer automatischer Zeichnenapparat (J., 319). — Kasten für Pastellstifte (J., 320).

XVIII. Naturwissenschaftliche Liebhabereien.

Aquarien (J., 30). — Die Taxidermie (J., 92). — Pflanzenzucht im Zimmer (T. u. J., 158). — Terrarien (J., 222).



Sach-Register.

Namen-Register.

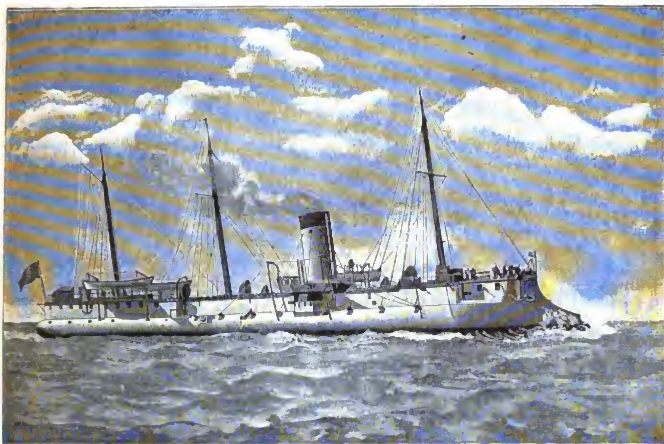
Verzeichniß der Beilagen

(mit Angabe der Seitenzahl).

Verzeichniß der Mitarbeiter

soweit sie mit vollem Namen zeichneten.

Abel, Lothar, Prof. (Wien). — Allram, J. (Wien). — Andés, L. E. (Chur). — Askinson, G. W. (Wien). — Berg, F. (Stuttgart). — Bergmeister, J. (Salzburg). — Bersch, J., Prof. (Wien). — Böckmann, Fr., Dr. (Saaralben). — Bürcke, F. A. (Cilli). — Canter, O. (Pillkallen). — Cepp, A. J. (Wien). — Coßmann, B. (Lietzen). — Daul, A. (Stuttgart). — Eschenbacher, A. (Mannheim). — Faulmann, K., Prof. (Wien). — Freytag, Cl. (Wien). — Gabler, A. (Meseritsch). — Geßmann, G. (Hetzendorf). — Grosse, E. (Weimar). — Haschert, L. (Gohlis-Leipzig). — Henz, W. (Hamburg-Hamm). — Höhnel, Fr. v., Prof. (Wien). — Hueber, A. (Wien). — Kieslinger, Fr. (Wien). — Kraus, Fr. (Wien). — Krüger, E. (Eckernförde). — Krüger, J. (Berlin). Lehmann, O. (Hamburg). — Manetho, G. (Wien). — Martin, L., Dr. (Delhi). — Mertens, W. (Wien). — Meurer, J. (Wien). — Meyer, M. W. (Berlin). — Müller, Fr. (Kremsier). — Muyden, G. van (Berlin-Friedenau). — Neumann, C. (Hamburg). — Neumayer, A. (München). — Oberosler, J., Prof. (Mailand). — Pfeil, L. Graf v. (Hirschberg). — Pleyel, J. v. (Wien). — Piaz, Ant. dal (Wien). — Potonié, W. (Berlin). — Pringsheim, Leo v. (Dresden). — Richter, Dr. W. (Köln). — Ritter, Fr. (Leipzig). — Rüdiger, E. (Darmstadt). — Schiendl, Karl (Wien). — Schwartze, Th. (Leipzig). — Schwarz, H., Prof. † (Graz). — Schweiger-Lerchenfeld, A. v. (Wien). — Spitaler, R. (Wien). — Taubert, Fr. (Torgau). — Thümen, Nik. Freiherr v. (Jena). — Umlauft, Friedr., Prof. (Wien). — Volkmer, O. (Wien). — Wietlisbach, W. (Bern).



Der französische Torpedo-Kreuzer »Condor«.

Torpedo- und Unterseeboote.

1. Torpedos und Torpedoschutz.

er Kampf zwischen Geschütz und Panzer hat ausgetobt. Er endete im Großen und Ganzen mit der vollständigen Niederlage des letzteren, soweit es sich um den Schutz von schwimmenden Körpern durch eine Lage von Eisen oder Stahl handelt, wogegen es noch fraglich ist, ob das Geschoß der gepanzerten Landbefestigungen dereinst auch Herr wird. Bei diesem ist nämlich eine Grenze für die Dicke der Panzerung nicht gegeben; auch kann man dieser nach Belieben diejenige Form geben, die der Wirkung der modernen Artillerie am besten Widerstand zu leisten verspricht, während bei Rücksicht auf die Schwimmfähigkeit, Seetüchtigkeit und Geschwindigkeit bei Schiffen der Bepanzerung gewisse Grenzen gesetzt sind.

Allein selbst wenn es gelänge, ein Schiff zu bauen, dem die feindliche Artillerie nichts anhaben kann, so wäre das Fahrzeug darum gegen die Angriffe der Fischtorpedos bei Weitem nicht gefeit. Warum? Nun weil zunächst dem Torpedo eine viel größere Sprengkraft innewohnt, als der schwersten Granate; sodann aber, weil der Torpedoangriff gegen das Unterwasserschiff gerichtet ist, d. h. gegen einen Theil des Schiffskörpers, der nothwendigerweise, um das Gewicht des Fahrzeuges nicht allzusehr zu erhöhen, ganz oder fast ganz ungepanzert bleibt. Die Panzerung reicht meist nur etwa ein Meter unter der Wasserlinie. Dies hat jedoch wenig auf sich, weil es überhaupt fraglich ist, ob selbst der dickste Panzer der Sprengwirkung eines in unmittelbarer Nähe platzenden Fischtorpedos Widerstand leisten würde.

Es ist aber glücklicherweise dafür gesorgt, daß die Bäume nicht in den Himmel wachsen und daß die Kriegsfahrzeuge nicht leicht dem Schicksale, von so heimtückischen Feinden angegriffen zu werden, verfallen. Darum ist eine Flotte noch nicht verloren, weil der Gegner sie mit seinen Torpedos bedroht, und es stehen den Geschwaderführern drei ausgezeichnete Mittel zu Gebote, sich der heimtückischen Feinde zu erwehren.

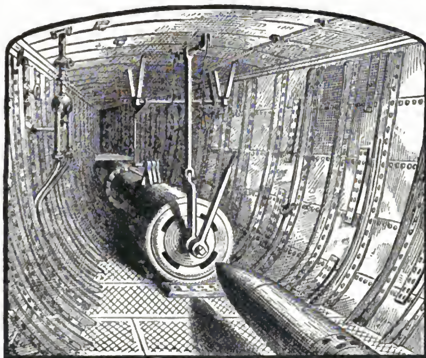
Das erste Mittel ist rein negativer Natur. Es besteht in der geringen Tragweite und der noch geringeren Treffsicherheit der Torpedos. In dieser Hinsicht stehen sie sogar offenbar selbst den vielbesprochenen Zalinski'schen Dynamitgeschossen weit nach. Der von Whitehead in Fiume erfundene eigentliche Fischtorpedo, welcher von fast allen Seestaaten eingeführt wurde, hat zwar vor den eigentlichen Geschossen den Vortheil voraus, daß er eine eigene, durch Druckluft getriebene Maschine besitzt, die ihn weiter treibt, wenn die Abschußkraft erschöpft ist. An dem Miniaturschiffe — als ein solches ist gewissermaßen der

Torpedo anzusehen — fehlt aber die Bemannung, fehlt der Mann, der mit sicherer Hand das Steuer führt. In Folge dessen vermag der Torpedo die Richtung nicht entsprechend zu ändern, wenn das Ziel von der Stelle rückt; ebenso wenig ist die Wirkung der Abtrift wieder gut zu machen. Strömung und Wellen beeinflussen die Fahrtrichtung des unweit der Oberfläche dahinschwimmenden Torpedos in einem um so höheren Grade, als seine Geschwindigkeit schon in einiger Entfernung der Abschußstelle nicht einmal mehr an die eines Kreuzers heranreicht. Tritt zu diesen Fehlerursachen noch die Fortbewegung des Gegners hinzu, so ist die Wahrscheinlichkeit, daß die Sprengwaffe das Ziel erreicht, sehr gering.

Allerdings hat man sich bemüht, Torpedos zu bauen, die sich von der Abschußstelle aus steuern lassen. — England erwarb den Brennan'schen Torpedo, welcher mit der Abschußstelle durch zwei Drähte verbunden bleibt. Windet man nun hier diese Drähte sehr rasch auf, so versetzen sie je eine Schraube in Deckung, welche die Sprengwaffe fortbewegen. — Gesteuert wird diese aber dadurch, daß man, wenn sie nach links abschwenken soll, den rechtsseitigen Draht rascher oder den linksseitigen langsamer aufwindet, wodurch in dem Gange der Schrauben Verschiedenheiten entstehen, die der Wirkung eines Steuers gleichkommen.

Andererseits hat man mehrfach Torpedos gebaut, die ebenfalls im Fahren Drähte abwickeln. Diese Drähte sind aber hier die Träger elektrischer Ströme, durch welche zwei Dynamomaschinen und damit verkuppelte Schrauben bethätigt werden. Durch Veränderung der Stromstärke erzielt man die gleiche steuernde Wirkung wie beim Brennan'schen Torpedo. Auch die lenkbaren Torpedos schwimmen unter Wasser. Damit man ihre Richtung verfolgen kann, sind sie daher mit Richtstangen oder mit einem Schwimmer versehen. Der letzteren Gattung gehört der von Edison und Sims erfundene Torpedo an, welcher einiges Aufsehen erregte. Die lenkbaren Torpedos sind aber ebenso wenig im Ernstfall erprobt, wie ihre älteren Genossen, die frei schwimmenden, und so ist eine Beurtheilung ihrer Brauchbarkeit im Seekriege unmöglich. So viel dürfte aber feststehen, eine aus der schlechtesten Flinte abgeschossene Vollkugel trifft das Ziel bei weitem sicherer als ein Torpedo.

Die Aussichten auf einen erfolgreichen Torpedoangriff steigen natürlich bedeutend, wenn das Ziel so gefällig ist, stillzustehen, wenn die Schiffe, auf die der Angreifer es abgesehen, vor Anker liegen, zumal dies zumeist an Stellen geschieht, wo das Wasser nicht so bewegt ist, d. h. in Häfen, Rheden. Auch für diesen Fall hat jedoch der erfinderische Geist unserer Zeit dafür gesorgt, daß dem Torpedo der Kamm nicht zu sehr schwillt. Die Kriegsschiffe umgeben sich in dieser Lage jetzt in der Regel mit sogenannten Torpedo-Schutznetzen, d. h. mit einem weitmaschigen Panzerhemd, welches bis zu einer gewissen Tiefe unter Wasser reicht, und in dessen Maschen sich die Torpedos verstricken wie die Fische in den Fischernetzen. Allerdings explodiren sie in der Regel in Folge der Berührung ihrer Spitze mit dem Stahldrahte; doch verläuft die Explosion, wegen des bedeutenden Abstandes zwischen Netz und Schiffswand, ungefährlich. Leider ist das auf dem Bilde S. 3 dargestellte Ausspannen einer solchen »Crinoline« sehr umständlich und zeitraubend; auch versagt sie den Dienst, sobald das Schiff sich bewegt, weil sie durch den Wasserdruck hochgehoben wird und abtreibt.



Lanzirraum eines Torpedobootes.

Man hat sich allerdings bemüht, Netze zu bauen, die auch bei der Fahrt des Schiffes ihre senkrechte Lage bewahren, und andererseits alle möglichen Vorkehrungen ausgeklügelt, die ein rasches Auftakeln der Schutznetze ermöglichen. Doch ist man anscheinend über die Brauchbarkeit dieser Erfindungen noch im Unklaren. Andererseits will unter Anderen Berdan einen Torpedo erfunden haben, welcher, sobald er auf ein Netz stößt, von selbst untertaucht und dahinter wieder auftaucht. — An das Kunststück glauben wir erst, wenn wir es mit eigenen Augen gesehen.

Vielleicht die wirksamste Wehr, allerdings nicht gegen die Torpedos selbst, jedoch, was auf eins

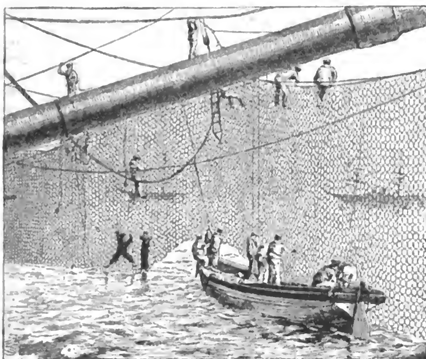
hinausläuft, gegen ihre Träger, die Torpedoboote, bilden die im »Stein der Weisen« mehrfach beschriebenen, ausgezeichneten Schnellfeuergeschütze von Gruson, Krupp, Maxim und Anderen. Die Geschosse der größeren Gattungen derselben durchbohren aus weiten Entfernungen, lange bevor die Torpedos in Schußweite gekommen sind, die dünnen Wände der Torpedoboote, selbst wenn sie den scharfen Bug treffen, also in einem sehr spitzen Winkel einfallen. Möglicherweise zerstören sie sogar die Torpedo-Schleuderapparate, falls diese, wie jetzt meist, nicht mehr unter der Wasserlinie, sondern auf Deck liegen.

Die Panzerschiffe der Neuzeit sind daher sämmtlich mit einer großen Anzahl Schnellgeschütze ausgerüstet, welche gewiß die Annäherung eines Torpedobootes auf Schußweite zu einem äußerst gefahrvollen, wenn nicht ganz aussichtslosen Unternehmen gestalten.

Alles in Allem gewinnt es somit den Anschein, als habe der Fischtorpedo ebenso den Kürzeren gezogen, wie der Panzer. Nur hat hier umgekehrt die Vertheidigung den Sieg davon getragen.

G. v. Muyden.

* * *



Auftakelung eines Torpedo-Schutznetzes.

2. Die Unterseeboote.

Der Gedanke der submarinen Schifffahrt ist schon viel älter, als man meist annimmt, und nachweislich haben bereits im 17. Jahrhundert derartige Versuche stattgefunden, auf die dann im vorigen Jahrhundert die Constructionen Day's, Bushnell's und Fulton's folgten, die aber doch alle nur zeigten, daß die Technik jener Zeiten der zu lösenden Aufgabe noch nicht gewachsen war.

Wichtiger für die Entwickelungsgeschichte der Unterseeboote und submarinen Zerstörungswerkzeuge waren die Versuche eines genialen Deutschen, des Ingenieurs Bauer, dessen Pläne wohl nur durch den Mangel an Mitteln und die Ungunst der Zeitverhältnisse gescheitert sind, und etwas eingehender besprochen zu werden verdienen.

Wilhelm Bauer, geboren zu Dillingen in Schwaben, war bayerischer Unterofficier und ging 1848 nach Schleswig-Holstein, wo er zuerst den Gedanken einer unterseeischen Schifffahrt zum Küstenschutz faßte, dessen Verwirklichung er fortan seine ganze geistige Kraft widmete. In Rußland schenkte man ihm Beachtung, dagegen wiesen die damaligen deutschen Regierungen seine Erfindungen und Pläne einfach ab. Tiefgebeugt durch das Mißlingen aller seiner Hoffnungen ist der geniale Mann 1875 in München als Pensionär König Ludwig's II. gestorben.

Um die Herstellung seines Brandtauchers zu ermöglichen, hatte die damalige schleswig-holsteinische Armee eine Tageslöhnung hergegeben; die Statthalterschaft gewährte einen Zuschuß, und der Rest wurde durch Private beigesteuert. Einige praktische Versuche mit dem fertiggestellten unterseeischen Fahrzeuge, das dazu dienen sollte, mit Pulver gefüllte Sprengminen unter dem Boden feindlicher Schiffe zu befestigen, gelangen aufs Beste und zeigten, daß Bauer in der That seinen Taucher nach Belieben heben und senken und unter Wasser fortbewegen konnte. Auch eine am 1. Februar 1851 im Kieler Hafen angestellte Probefahrt verlief anfangs sehr gut, bis das Wasser die bei den ungenügenden vorhandenen Mitteln zu schwach gebauten Wände eindrückte und das Unterwasserschiff gegenüber der jetzigen kaiserlichen Werft versank. Den Insassen gelang es im entscheidenden Augenblicke noch, eine Luke zu öffnen, wobei sie der Luftdruck im Schiff unterstützte, der sie auch so schnell in die Höhe trieb, daß sie über die Oberfläche des Wassers emporgeschleudert wurden und bald von dem Begleitschiff aufgenommen werden konnten. Der Brandtaucher aber lag seitdem länger als 36 Jahre als Wrack sieben Meter tief auf dem Meeresgrunde, bis er im Sommer 1887 bei Baggerarbeiten zufällig wieder aufgefunden und gehoben wurde, um wegen seines historischen Werthes in allen Theilen wieder hergestellt und dann an einem passenden Orte aufgestellt zu werden.

Wie sich jetzt beurtheilen läßt, hat Bauer das Fahrzeug auf eine höchst sinnreiche Weise construirt. Er hatte dasselbe aus Eisenblech als ein allseitig ver-

schlossenes Schiff hergestellt, welches 7·90 Meter lang, 3 Meter hoch und 2 Meter breit war. Von oben gesehen, war seine Gestalt dem eines modernen Fischtorpedos nicht unähnlich. Von der Seite gesehen, stellte es, wie die Abbildung zeigt, einen kurzen gedrungenen und dabei hohen Schiffskörper dar, der hinten Steuer und Schraube, letztere oberhalb des Steuers, hatte, während der vordere Schiffstheil oben einen kantigen Kopf mit mehreren durch starkes Glas verschlossenen Oeffnungen trug. Neben letzteren befanden sich noch einige mit Gummi verschlossene Oeffnungen, durch die man von innen herausgreifen konnte, um so an einem anderen Schiffskörper eine Sprengmine zu befestigen, die dann, nachdem der Brandtaucher sich genügend weit entfernt hatte, mittelst des galvanischen Funkens durch eine an ihr befestigte und ins Innere des Tauchers führende Drahtleitung entzündet wurde.


Auffischen eines Torpedo.

Auch der Betriebsmechanismus, auf den wir aber nicht näher eingehen, war ein höchst sinnreicher; das Heben und das Senken des Tauchers geschah durch Ein- und Auspumpen von Wasser mittelst zweier Pumpen.


Bauer'scher Brandtaucher.

Als in neuerer Zeit das Torpedowesen so ungemein vervollkommnet wurde, und die Torpedoboote aufkamen, gegen welche sich die bedrohten Panzerschiffe durch um sie herumgezogene Netze, wie durch elektrisches Licht und Mitrailleusen zu schützen suchen, da lag es nahe, daß man sich wieder eifrig der Construction unterseeischer Fahrzeuge zuwandte, denn es liegt ja auf der Hand, daß ein Fahrzeug, welches sich unter Wasser und daher ganz unbemerkt dem feindlichen Schiffe nähern kann, um ihm den Torpedo anzuheften, das Ideal eines Torpedobootes ist.

Es liegen nun bereits verschiedene beachtenswerthe Constructionen vor, über welche auch weitere Kreise unterrichtet zu werden verdienen; denn schon haben mehrere Staaten solche Fahrzeuge für ihre Kriegsflotten erworben, während andere Marinen noch mit einschlägigen Versuchen beschäftigt sind. Es muß also für die Seekriege der Zukunft jedenfalls mit derartigen unterseeischen Zerstörungsmaschinen gerechnet werden, von denen wir einige der beachtenswerthesten näher zu besprechen gedenken.

Die unterseeische Schifffahrt bietet eine auffallende Aehnlichkeit mit der Luftschifffahrt, indem bei beiden das Fahrzeug rings von demselben Stoffe, dort dem Wasser und hier der Luft, umgeben ist, in dem es gelenkt werden kann, wenn es eine hinreichende Eigenbewegung besitzt.

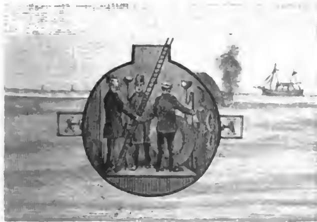
Luft- und Wasserströmung üben denselben Einfluß auf das Schiff und den Ballon. Das Luftschiff braucht den mit Gas gefüllten Ballon, um emporzusteigen; das Unterseeboot braucht eine besondere Vorrichtung, um zu sinken. Luft- und Unterseeschiff sind endlich gewissen Beschränkungen in der Art und Einrichtung ihrer Kraftmaschinen unterworfen, von deren glücklicher Beseitigung im Großen und Ganzen die Lösung des Problems eines wirklich praktisch brauchbaren unterseeischen Fahrzeuges, wie des lenkbaren Luftschiffes, abhängt.

Im Uebrigen handelt es sich bei der Construction eines Unterseebootes der Hauptsache nach um zwei Punkte: Sicherheit des Untertauchens, wie nachher des Wiederemporhebens des versenkten Bootes an die Oberfläche, und Einrichtungen zur Fortbewegung des Bootes unter Wasser. Als dritten Punkt stellt man neuerdings mit Rücksicht auf die besondere Benützung dieser Boote im Seekriege die Bedingung, daß jedes derselben auch als gewöhnliches Torpedoboot zu brauchen sein soll. Sein gewölbtes Deck muß dann soweit über Wasser liegen, daß darauf einige Schnellfeuer-Kanonen Platz finden.



Nordenfeldt-Boot unter Wasser.

Die Gestalt ist bei den meisten der neueren submarinen Fahrzeuge die zuerst von dem englischen Ingenieur **Winans** aus Brighton eingeführte Cigarrenform. — Als Material dient gewöhnlich Stahlblech. Das Heben und Senken geschieht durch Aus- und Einpumpen von Wasser in Verbindung mit auszulösenden Gewichten am Kiel für den Fall, daß die Pumpmaschine einmal versagen sollte. Zur Bewegung hat man bis jetzt feuerungslose Dampfmaschinen und elektrische Motoren benützt. Den letzteren haben namentlich die Franzosen den Vorzug gegeben, und bei ihren neuesten Constructionen sollen **Krebs**'sche Dynamomaschinen thätig sein, die angeblich allen Anforderungen genügen. Im Allgemeinen gelten sonst die elektrischen Maschinen vorläufig noch nicht als für submarine Schiffahrt benutzbar, weil das Laden der Accumulatoren besonderer Bauanlagen am Lande bedarf und etwa 24 Stunden erfordert, während die Betriebskraft immer nur für wenige Stunden ausreicht. Es bleibt abzuwarten, ob es den Franzosen gelungen ist, diese Schwierigkeiten zu beseitigen und damit einen wirklich brauchbaren elektrischen Motor zu gewinnen.



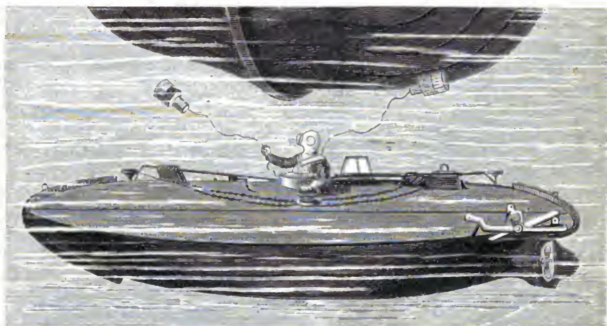
Nordenfeldt-Boot, Querschnitt.

Als Treibvorrichtung dient ausschließlich die Schiffsschraube; zum Lenken benützt man senkrechte und wagerechte Ruder. Besonders schwer ist es natürlich, unter Wasser eine bestimmte Richtung genau inne zu halten. Der Compaß bietet dazu allerdings einen Anhalt; bei längeren Fahrten ist es jedoch unbedingt nöthig, von Zeit zu Zeit auch einen Blick über Wasser zu werfen, weshalb die Unterseeboote auf Deck einen kuppelartigen, mit Fenstern versehenen Commandothurm haben, durch welchen in geeigneten Augenblicken auch rasch Luft eingenommen werden kann. Im Uebrigen erfolgt die Luftversorgung ohne Schwierigkeit durch Mitnahme von comprimirter Luft. Außerdem besitzen diese Fahrzeuge nun natürlich noch die erforderlichen Vorrichtungen zum Anbringen von Torpedos an dem als Angriffsobject dienenden Schiffe, worauf sie sich in entsprechende Entfernung zurückziehen und durch einen Leitungsdraht mittelst des elektrischen Stromes die Explosion bewirken. Die neueren Constructionen dagegen lanciren die Torpedos gleich den oberirdischen Torpedobooten.

Hervorragendes in der Herstellung von Unterseebooten hat namentlich der bereits durch seine Revolverkanonen bekannte Schwede **Thorsten Nordenfeldt** geleistet. Sein submarines Fahrzeug hat im Allgemeinen die Form einer großen Cigarre mit einer Länge von 30·48 Meter und einem Durchmesser von 3·66 Meter an der breitesten Stelle und ist aus dem besten schwedischen Stahl gefertigt. Das Fahrzeug wird durch Dampf bewegt, der, so lange es auf dem Wasser liegt, in gewöhnlichen Kesseln mittelst Anthracitkohlen erzeugt wird. Die Kessel liefern mehr Dampf als verbraucht wird; derselbe wird daher in besonderen Fangkesseln condensirt und giebt dann die bewegende Kraft für die unterseeische Fahrt, die fünf bis sechs Stunden währen kann, was für alle Fälle genügend ist. Natürlich ist diese Fahrt nur mit verminderter Geschwindigkeit möglich, man wird sie deshalb, wie auch wegen der schwierigen Orientirung, nur auf das unbedingt Nöthige beschränken. Die Fahrzeuge werden sich also etwa 1500 bis 1000 Meter vor dem Feinde so weit versenken, daß nur die Glaskuppel des Commandothurmes über Wasser bleibt, und erst etwa auf 500 bis 600 Meter ganz untertauchen.

Die Nordenfeldt-Boote sind für die größte Tauchungstiefe von 19 Meter gebaut. In der Mitte befindet sich (Bild S. 5, einen Querdurchschnitt des Fahrzeuges darstellend) auf jeder Seite eine um eine senkrechte Axe drehbare Taucherschraube, durch welche das Boot, nachdem der Schornstein weggenommen und der Rauchfang hermetisch verschlossen ist, bis auf die genannte Tiefe versenkt werden kann. Setzt man die Schrauben aber in entgegengesetzte Bewegung, so steigt das Schiff wieder zur Wasseroberfläche empor. Hinten befindet sich eine vierflügelige Schraube, durch die das Boot seine Vor- und Rückwärtsbewegung erhält, dahinter liegt das Steuer. Dann ist vorne noch ein besonderer Apparat angebracht, der dem Fahrzeuge unter Wasser stets die wagerechte Lage sichert. Außer dem Ventilations- und dem Pumpapparate ist noch wendet werden; dabei verspricht der Erbauer, daß es mit seiner Bemannung von 8 bis 9 Köpfen volle 12 Stunden unter Wasser bleiben kann.

Die unterseeischen Torpedoboote von Professor D. L. Tuch in New-York haben nicht die Cigarrenform, sondern sind, wie hier das Bild zeigt, an beiden Enden mehr abgerundet. Die Einzelheiten sind natürlich das Geheimniß des Erfinders, doch kann darüber mitgetheilt werden, daß das Boot durch Elektricität getrieben wird und völlig geschlossen ist, bis auf eine Fallthür im Oberdeck, welche zum Einsteigen dient und in welcher dann der in einem Taucher-costüm steckende Oberkörper des Capitäns gerade Platz findet. Das Boot hat ein gewöhnliches senkrechtes Steuerruder, und noch ein wagerechtes, das zum Auftriebe oder Niedergange des Fahrzeuges dient.

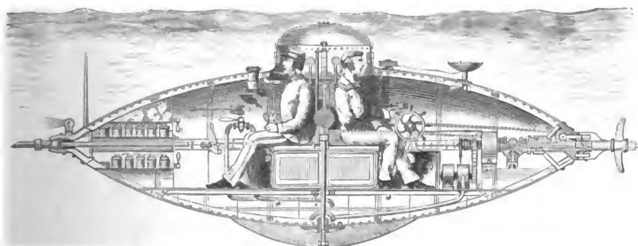


Tuch'sches Boot.

ein solcher zu erwähnen, der stets die Tiefe angiebt, bis zu der das Fahrzeug versenkt ist, sowie ein Regulator, der die betreffenden Schrauben von selbst zum Stehen bringt, wenn etwa die zulässige Senkungsgrenze überschritten. Die Besatzung besteht aus drei Mann und steigt durch die bewegliche Glaskuppel ein und aus. Das Fahrzeug besitzt Vorrichtungen für die Mitnahme und das Lanciren von Whitehead-Torpedos, und Bild S. 5 stellt es in dem Augenblicke dar, wie es im Begriff ist, unter Wasser einen solchen Torpedo von seiner Spitze auszuschießen. Nordenfeldt's neueste Boote legen in der Stellung: Deck, Kuppel und Schornstein über Wasser 17 Knoten in der Stunde zurück; er baut neuerdings ein Fahrzeug von 39·62 Meter Länge und einem Eigengewicht von 250 Tonnen. Seine Maschine soll ihm bei 1300 indicirten Pferdekräften eine Fahrgeschwindigkeit von 15 Knoten geben. Es ist mit Torpedos und Revolverkanonen ausgerüstet und kann gleich einem gewöhnlichen Torpedoboote verDas Sinken selbst wird durch Einnahme von Wasserballast bewirkt. Hat sich das Boot unter Wasser seinem Ziele derart genähert, daß es sich unter dem Kiel desselben befindet, was durch eine Scheibe in der Fallthür beobachtet und durch besondere Vorrichtungen controlirt werden kann, so öffnet der Führer diese Thür, um nun zwei Torpedos gegen den Kiel zu entsenden. Sie sind an Leitungsdrähten befestigt, die mit einem Commutator im Innern des Bootes in Verbindung stehen, und schnellen in Folge einer von Goubet erfundenen Vorrichtung von selbst nach oben, wo sie an dem Schiffskörper haften bleiben. Nachdem sich dann das Boot entsprechend weit zurückgezogen, läßt der Führer die Torpedos explodiren.

Vortreffliche Ergebnisse soll das von Fletcher Son und Farnell erbaute Unterseeboot »Nautilus« geliefert haben. Sein Senken und Heben wird durch eine von Andrew Campbell erfundene Vorrichtung bewirkt. Auf jeder Seite sind vier wagerechte Cylinder von 0·6 Meter Durchmesser, sogenannte

Projectors angebracht, welche heraus- und hereingeschoben werden, je nachdem man das Boot steigen oder sinken lassen will. Je zwei sich gegenüberliegende Cylinder bilden ein Paar und werden gleichmäßig bewegt, um die senkrechte Lage des Bootes nicht zu verändern; die je zwei vorderen und hinteren Cylinder können indeß unabhängig von einander bewegt werden, wodurch man, wenn es nöthig ist, um ein feindliches Schiff mit den Torpedos zu treffen, dem Boote eine beliebige Steigung gegen die wagerechte Lage geben kann. Die Form ist die einer Cigarre; an den Seiten des Deckes befinden sich zwei Torpedo-Lancirrohre. Die motorische Kraft liefern 180 Elwell-Parker-Accumulatoren, von denen jeder vier Pferdekräfte eine Stunde lang leisten kann. Der von ihnen erzeugte Strom wird zu zwei Edison-Hopkinson-Motoren geleitet, die je eine Schraube treiben, welche bei voller Kraft 750 Minuten Umdrehung machen. — Die Steuerung erfolgt in gewöhnlicher Weise; als Balancier, wenn die das Boot im Wasser fortbewegende Schraube ausgerückt ist und ersteres demzufolge stille liegt. Der Gewichtsausgleich durch das Hinüber- und Herüberpumpen geschieht so schnell, daß das Schiff fast augenblicklich in die horizontale Lage zurückgebracht wird. Die Länge beträgt 8 Meter. Die treibende Kraft liefern Accumulatoren, deren Kraft zu einer Fahrt von 14 Stunden ausreicht, während der mitgenommene Preßluftvorrath die aus zwei Mann bestehende Besatzung 8 Stunden lang mit frischer Luft versorgt. Eine weitere Eigenthümlichkeit des Fahrzeuges ist, daß die Schraube sich nach allen Seiten verstellen läßt und das Steuer ersetzt. Das Boot kann sich also genau wie ein Fisch im Wasser bewegen, nicht blos nach rechts und links, sondern auch auf- und abwärts. Das Untersinken bewirkt eingelassenes Wasser, das Emporsteigen das Herauspumpen desselben. Am hinteren Ende befindet sich ein Torpedo, welcher, nachdem er gelöst ist, emporsteigt und



Goubet'sches Boot.

es ist aber auch noch ein wagerechtes Ruder da, um das Boot auf gleicher Tiefe unter der Wasseroberfläche zu erhalten. Das Ruder kann aber auch nach beiden Richtungen hin bewegt werden, um jeder Neigung zum Steigen oder Sinken zu begegnen. Steht das Boot still, so genügt die Reibung des Wassers, es in der Lage, in der es eingehalten worden ist, zu erhalten.

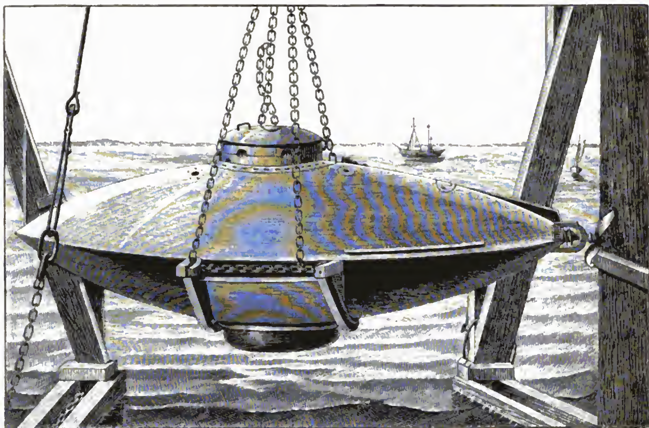
Obenstehendes Bild stellt ein von dem französischen Ingenieur C. Goubet erfundenes Boot, von dem die russische Regierung 300 Stück bestellt hat, im Längendurchschnitt dar. Ein höchst sinnreicher Apparat löst bei demselben die schwierige Aufgabe, das vollständig untergetauchte Boot im Gleichgewichte zu erhalten. Derselbe beruht auf dem Principe der Wage und kommt bei jeder Neigung des Fahrzeuges automatisch in Thätigkeit, indem eine doppeltwirkende Pumpe jedesmal sofort Wasser aus dem am Hintersteven befindlichen Reservoir nach demjenigen am Schnabel pumpt, oder umgekehrt, so daß also die beiden Behälter gleichsam die Wagschalen darstellen. Hierbei kann höchstens eine Schwankung von vier bis fünf Centimetern stattfinden; die Einrichtung wirkt außerdem mit seinen Zacken am Schiffsrumpfe hängen bleibt, wobei sich eine Zündschnur, an der er befestigt, abwickelt. Hierauf fährt das Boot entsprechend weit zurück, worauf die Explosion erfolgt. Nun kann das Fahrzeug wieder an die Oberfläche steigen und zum Hafen oder zu seinem Kriegsschiffe zurückkehren. Um es auch für die Vertheidigung nutzbar zu machen, befindet sich am Schnabel eine 3 Meter weit herausschiebbare Vorrichtung, mittelst welcher Zündleitungen von Torpedos durchschnitten werden können. Das dafür nöthige Licht spendet eine am Schnabel angebrachte elektrische Lampe.

Neuerdings hat die französische Marineverwaltung auch Versuche angestellt mit einem nach den Angaben, die der berühmte Schiffbau-Ingenieur Dupuy de Lôme hinterlassen hat, gebauten submarinen Fahrzeuge, sowie mit dem Unterseeschiff »Gymnote«, das der pensionirte Schiffbaumeister Zédé nach den Plänen des Marine-Ingenieurs Ramazzotti angefertigt hat. Dasselbe besitzt eine Länge von 20 Meter, die damit in Toulon angestellten Versuche sollen aber so vorzügliche Ergebnisse geliefert haben, daß man bereits ein zweites Schiff desselben Typus, aber von 70 Meter Länge,

zu erbauen beabsichtigt. Der »Gymnote« hat die Form einer riesigen Cigarre mit einer Glaskuppel über der oberen Plattform. Er hat nur drei Mann an Bord. Seine Bestimmung ist ebenfalls, sich feindlichen Panzerschiffen unter dem Wasser zu nähern und Sprenggeschosse an ihnen zu befestigen, die dann aus der Ferne zur Explosion gebracht werden. Die Schraube und das doppelte Steuerruder befinden sich am hinteren Ende. Das Untertauchen geschieht durch die Wirkung der horizontalen Ruder, wobei das Fahrzeug durchaus das Bild eines untertauchenden Fisches gewährt. Das Sinken wird unterstützt durch das Einlassen von Wasser in zwei symmetrisch angeordneten, luftdicht verschlossenen Abtheilungen. Die Schraubenwelle wird

Weitere Einzelheiten werden streng geheim gehalten; auch über die von der deutschen Marine in Kiel und Danzig angestellten Versuche ist nichts Näheres in die Oeffentlichkeit gedrungen. Es soll sich dabei um Boote gehandelt haben, die nach Plänen des dänischen Ingenieurs Keißler gebaut sind und bis zu 29 Meter Tiefe tauchen können. Die für die Vereinigten Staaten von Nordamerika auf deren Preisausschreiben hin zu liefernden Boote müssen sogar 45·72 Meter tief tauchen können.

Gänzlich verunglückt ist das mit so großem Pomp angekündigte unterseeische Torpedoboot des spanischen Marineofficiers Peral; überhaupt sind die unterseeischen Boote trotz aller von Zeit zu Zeit ver-



Goubet's neuestes Unterseeboot.

mit 200 Tonnen direct von der Dynamomaschine betrieben; diese hat Hauptmann Krebs, bekannt durch seinen Ballonmotor, nach dem gleichen Systeme construirt. Er hat 55 Pferdekräfte bei nur 2000 Kilogramm Gewicht, dagegen wiegen die aus 568 Elementen bestehenden Accumulatoren System Commelin-Desmaznres gegen 10 Tonnen. Mit der vollen Kraft kann eine Geschwindigkeit von 10 Knoten oder 18·5 Kilometer gegen fünf Stunden lang eingehalten werden; bei geringerer Fahrgeschwindigkeit kann das Schiff noch größere Strecken ohne frische Füllung zurücklegen.

Im December 1889 und im April 1890 haben mit dem inzwischen durch den Ingenieur Commelin verbesserten »Gymnote« in Toulon neue Versuche stattgefunden, die günstige Ergebnisse geliefert haben sollen.

öffentlichten begeisterten Berichte bis heute noch nicht aus dem Stadium der Versuche herausgetreten, doch haben sie ohne Zweifel, wenn so eifrig an ihrer Vervollkommung weiter gearbeitet wird, wie in den letzten sieben Jahren, noch eine bedeutsame Zukunft. Die »Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens«, welche für das halbamtliche Organ der österreichischen Admiralität anzusehen sind, äußerten sich sogar unlängst dahin, daß das unterseeische Torpedoboot das überseeische verdrängen und überdies wichtige Dienste als Kundschafter- oder Depeschenfahrzeug leisten werde.

Das Neueste auf diesem Gebiete ist bis jetzt der sogenannte »Bateau-Poisson«, das »Fischboot«, des bereits oben genannten französischen Ingenieurs Goubet, mit dem im April 1890 im Hafen von Cherbourg eingehende Versuche angestellt worden sind. Das Boot blieb z. B. mit zwei Matrosen acht Stunden

lang auf eine Tiefe von 10 Meter versenkt, und die Leute haben diese lange Abschließung von der Außenwelt ohne Beschwerde aushalten können; der Vorrath an comprimirter Luft reicht jedesmal für einen ganzen Tag aus. Als besonderer Vorzug dieses Fahrzeugs wird gerühmt, daß es sich auf Commando in einer beliebigen Tiefe (Höchstbetrag 10 Meter, wie es scheint) halten und diese Lage ganz nach Belieben wechseln kann. Dabei soll sich das Auf- und Absteigen unter Wasser mit großer Regelmäßigkeit und Ruhe vollziehen.

Wir sind in der Lage, unseren Lesern auf S. 8 bereits eine Abbildung dieses »**Bateau-Poisson**« bieten zu können, dessen constructive Einzelheiten noch Geheimniß des Erfinders sind.

Zum Schlusse endlich soll nicht unerwähnt bleiben, daß die Unterseeboote auch friedlichen Zwecken: als Rettungsboote, bei wissenschaftlichen Untersuchungen des Meeresbodens, bei Felssprengungen, Hebungen gesunkener Fahrzeuge u. dgl. mehr, zu dienen und dabei eine höchst nutzbringende Thätigkeit zu entfalten vermögen.

F. Berg.

Die Klangbildung im Stimmorgan.

Klang und Höhe der Tonreihe, welcher jeder Mensch im Leben auf seinem Zungeninstrument nach den natürlichen Gesetzen hervorzubringen vermag, hängen wesentlich vom Alter und Geschlecht ab. — Die Tonreihe des erwachsenen Mannes liegt im Allgemeinen beträchtlich tiefer als die des Weibes, doch so, daß die höchsten Töne des männlichen Kehlkopfes mit den tiefsten des weiblichen zusammenfallen. Die Verschiedenheit des Klanges der männlichen und weiblichen Stimme läßt sich ebensowenig näher beschreiben, als die verschiedenen Klangarten eines Messing- und eines Saiteninstrumentes. Der Klang der weiblichen Stimme nähert sich dem der männlichen Fistelstimme; die weibliche Fistelstimme unterscheidet sich von der Bruststimme beiweitem weniger auffallend als die männliche. Die Stimme der Knaben gleicht an Klang und Tonlage vollkommen der weiblichen; erst in der Zeit des Pubertätseintrittes nimmt sie den Charakter der männlichen an.

Die höhere Stimmlage des weiblichen Kehlkopfes rührt lediglich von der geringeren Länge seiner Stimmbänder her. Eingehende Untersuchungen haben ergeben, daß die mittlere Länge der männlichen zu der der weiblichen Stimmbänder sich sowohl in der Ruhe als in der höchsten Spannung nahezu wie 3:2 verhält. Bis zur Pubertät sind bei Knaben die Bänder sogar noch kürzer als bei erwachsenen Frauen; mit der Erlangung der Reife tritt in ihrem Stimmorgan ein mächtiges, rasches Wachsthum ein, in dessen Folge die Bänder die Dimensionen der männlichen erhalten, und der unter dem Namen **Mutiren der Stimme, der Mauser,** bekannte allmähliche Uebergang der hohen Tonlage und des weiblichen Klanges in die tiefe mit männlichem Klange herbeigeführt wird. Die hohen Töne gehen schnell verloren, es treten tiefe auf. Anfangs schwach und klanglos, später kräftig und sonor, in den mittleren Tönen zeigt sich häufig ein unangenehmer Wechsel zwischen männlichem und weiblichem Klang. Die hohen männlichen Töne bilden sich zuletzt aus; im Anfang führt der Versuch, sie durch übermäßige Anspannung und Wandstärke zu erreichen, häufig zu dem sog. »Ueberschlagen« in grelle hohe Fisteltöne. Der Umfang der menschlichen Stimme beträgt etwa zwei Octaven oder wenig mehr, nur in Ausnahmsfällen bis zu drei Octaven. Man bezeichnet bei Frauen die höchste Stimmlage bekanntlich als **Sopran**, die mittlere als **Mezzosopran**, die tiefe als **Alt**, bei Männern die höchste als **Tenor**, die mittlere als **Bariton**, die tiefe als **Baß**. Die mittlere Tonreihe, welche jeder dieser einzelnen Stimmarten zukommt, und das Verhältniß derselben leuchtet am besten aus folgender Tabelle ein:



Töne, welche allen vier Stimmen angehören

Die angegebenen Lagen sind nur mittlere, es kommen nicht unbedeutende individuelle Verschiedenheiten in zweierlei Sinn vor: einmal solche, die nur in einer Verschiebung der Tonreihe bestehen, zweitens aber auch Erweiterungen der letzteren nach der einen oder anderen oder nach beiden Seiten hin. Im Sopran ist z. B. ausnahmsweise $\overline{\overline{\overline{f}}}$ und selbst $\overline{\overline{a}}$, im Baß A und $\underline{F}$ erreicht worden. Beim gewöhnlichen Sprechen pflegen wir uns nur der mittleren, mit der geringsten Anstrengung erreichbaren Töne unserer Stimmlage zu bedienen und die Tonhöhe wenig zu variiren.

Die einfachste Art der Tongebung bildet das **Schreien** und **Heulen**, bei welchem entweder kurz abgebrochene Töne von zufälliger, nicht beabsichtigter Höhe hervorgebracht werden, oder ein meist hoher Ton lang angehalten, seine Höhe aber vollständig den veränderlichen, auf sie wirkenden Einflüssen, vor Allem der mit der Dauer der Ausathmung abnehmenden Windstärke überlassen wird, so daß sie nicht in bestimmten musikalischen Intervallen, sondern nach und nach durch alle Zwischenstufen hindurch sinkt oder bei Verstärkung des Windes steigt.

Beim **Gesang** werden nur Töne von bestimmter beabsichtigter Höhe, Stärke und Register hervorgebracht, die Veränderung der Tonhöhe erfolgt in den musikalischen Intervallen nach den Regeln der Harmonielehre in bestimmtem Rhythmus. Es ist wunderbar, bemerkt Funke, welche Fertigkeit und Sicherheit in diesem Gebrauche des Stimmorganes durch Uebung erworben werden kann, welche Fertigkeit im schnellen Wechsel der Tonhöhe um jedes bestimmte Intervall, welche Sicherheit im Treffen des beabsichtigten Tones in vollkommener Reinheit. Wenn wir einen beliebigen

Ton singen, werden wir uns nicht der Mittel, durch die wir ihn hervorbringen, und ihrer Gebrauchsweise bewußt. Kein Laie kann direct wahrnehmen, daß er seine Kehlkopfbänder durch Anstrengung der Ausathmungsmuskeln in Schwingungen versetzt, daß er am Kehlkopf Muskeln besitzt, deren von ihm durch einen Anstoß des Willens hervorgerufener Grad der Zusammenziehung die Höhe des Tones bestimmt. Es kann demnach auch nicht die Kenntniß des Mechanismus selbst seine Lehrerin im Gebrauche desselben sein. Wohl aber verbindet sich mit jeder Anstrengung der bei der Tongebung thätigen Muskeln ein Anstrengungsgefühl ein Muskelgefühl von bestimmter Qualität und Intensität, und diese der Erinnerung eingeprägten Empfindungen in Verbindung mit den zu jeder von ihnen gehörigen Vorstellungen von der Art des Effectes, der Höhe und Stärke des Tones sind es, an deren Hand wir singen lernen, genau ebenso, wie wir mit Hilfe der Muskelgefühle des Armes, der Hand und der Finger Gewichte, Entfernungen und Größen erkennen lernen. Diese Erlernung wird complicirt und erschwert, weil es sich beim Gebrauche des Stimmorganes um die Benützung zweier Arten sich compensirender Muskelgefühle handelt: des von der Thätigkeit der Stimmbandspanner herrührenden und des von der Anstrengung der Ausathmungsmuskeln erzeugten.

Da wir nun einen Ton von bestimmter Höhe entweder bei schwächerer Stimmbandspannung und größerer Windstärke oder umgekehrt bei stärkerer Spannung und geringerer Windstärke hervorbringen können, so kommt es darauf an, für jede Tonhöhe sich gewissermaßen eine Scala verschiedener Combinationen der zwei Anstrengungsgefühle einzuprägen. Da wir ferner einen Ton von bestimmter Höhe mit sehr verschiedener Intensität zum Anspruch bringen können, ein Gleichbleiben seiner Höhe bei seiner Verstärkung durch Vermehrung der Windstärke aber nur dann möglich ist, wenn eine compensirende Abspannung der Bänder in dem Maße stattfindet, als die Zunahme des Windes den Ton zu erhöhen strebt, so wird es erklärlich, daß das An- und Abschwellen (Crescendo und Decrescendo) eines in unveränderter Höhe auszuhaltenden Tones eine Aufgabe ist, deren Lösung eine lange Uebung im Abwägen der compensirenden Muskelactionen nach dem Muskelgefühl erfordert. In der That finden wir daher selbst bei geübten Sängern sehr häufig mit der Verstärkung der Töne ein mehr oder weniger merkliches Detoniren verbunden, was nach Funke wahrscheinlich ungleich häufiger der mangelnden Feinheit des Gehörsinnes, als der durch Uebung unüberwindlichen Ungeschicklichkeit in der Benützung der Muskelgefühle zuzuschreiben ist. Oft tritt das Detoniren auf in Folge der Ermüdung der beim Singen thätigen Muskeln, welche sie unfähig macht, die beabsichtigten Contractionsgrade mit gleicher Leichtigkeit zu erreichen wie in unermüdetem Zustande.

Ueber die Erscheinungen, welche am lebenden Menschen während der Stimmgebung in allen möglichen Modificationen sich zeigen, entnehmen wir aus Merkel's u. A. Darstellung Folgendes: Spricht man bei geschlossenem Munde einen tiefen Brustton piano an, so steigt der Kehlkopf beim Eintritte des Tones etwas nach oben, die beiden Schildknorpelflügel scheinen sich etwas zu nähern, die Bedeckung des Schildknorpelausschnittes bläht sich etwas auf. Wird der Ton länger gehalten, so nähert sich das Zungenbein etwas dem Kehlkopf. Erhöht man den Ton unter gleichen Verhältnissen allmählich, so steigt der Kehlkopf allmählich höher und tritt mehr vor; der vom Unterkiefer umgrenzte Raum wölbt sich nach unten, die untere Kehlfurche rückt etwas herab und vorwärts. Läßt man den Ton allmählich fallen, so sinkt der Kehlkopf ohne merkliche Aenderung seines Abstandes vom Zungenbein, am stärksten bei den tiefsten Tönen. Läßt man den piano eingesetzten Ton allmählich schwellen, so steigt der Kehlkopf mit dem Zungenbein allmählich herab und beim Decrescendo wieder herauf.

Setzen wir einen Brustton scharf ein, so schließt sich vorher die Stimmritze auf einen Moment; der Kehlkopf, welcher schon vorher eine der beabsichtigten Höhe und Stärke des Tones entsprechende Stellung einnimmt, erhält während des Schlusses der Stimmritze einen kleinen Ruck nach oben und vorn. Die Stellung des Kehlkopfes ist eine verschiedene, je nachdem der Ton in dem sogenannten hellen oder dunklen Timbre angegeben wird; bei dem gewöhnlichen dunkeln Timbre entspricht seine Stellung der bei geschlossenem Munde zu beobachtenden, beim hellen Timbre stellt er sich im Allgemeinen höher. Blickt man in den geöffneten Mund, so sieht man nach Garcia den Zungenrücken bei tiefen Tönen sich heben, bei hohen sich senken und aushöhlen, das Gaumensegel dagegen umgekehrt bei tiefen Tönen sich senken, bei hohen sich heben, so daß bei den tiefsten Tönen der gehobene Zungenrücken mit dem Zäpfchen in Berührung kommt, daß die Stellung des Gaumensegels außerdem von dem Vocalklang, welcher dem Stimmbänderton gegeben wird, abhängt; bei a erhebt er sich am höchsten (bis zur wagrechten Stellung), nach Czermak bei i.

Ein Hauptunterschied des Phänomens der Brust- und Fistelstimme ist nach Merkel der, daß bei letzterer der Kehlkopf während des Crescendo eines Tones steigt, während er beim Brustregister fällt. Die Organe des Mundes und Schlundes verhalten sich nach Garcia beim Falsetregister ziemlich ebenso wie bei der Bruststimme, nach Merkel dagegen in mehrfacher Beziehung abweichend. Nach ihm zieht sich bei Erhöhung der Fisteltöne der Schlundkopf zusammen, ebenso der hintere Gaumenvorhang, das Zäpfchen zieht sich in die Höhe und verkürzt sich allmählich bis zum Verschwinden, daher bei längerem hohen Fistuliren das Zäpfchen anschwillt und schmerzhaft wird. Ferner heben wir noch hervor, daß tiefe Fisteltöne nicht so lange als tiefe Brusttöne ausgehalten, nur piano angegeben und nicht geschwellt werden können, ohne in die correspondirenden Brusttöne überzugehen.

Viele Gesangslehrer unterscheiden neben dem Falsetregister noch eine sogenannte Kopfstimme, die nach Harleß den Uebergang von der Fistel- zur Bruststimme bildet. Es können mit diesem Register alle Töne gesungen werden: der eigenthümliche Charakter dieses Registers tritt aber am meisten bei den der Bruststimme ausschließlich angehörigen Tönen hervor. Bei dem Lebenden hat dieses Register etwas Weiches, Gedämpftes und auch im Bereiche der etwas tieferen Brusttöne weniger Bebendes, als diesen letzteren Tönen, selbst weniger forte gesungen, bei kräftigem Brustbau immer zukommt. Der Kehlkopf steht beim Lebenden dabei immer etwas höher als bei Anstimmen desselben Tones mit der Bruststimme. Mit den Fisteltönen haben die Kopftöne die geringe Windstärke, mit den Brusttönen die Vibrationen der Bänder in ganzer Breite gemein, und so sind sie besonders geeignet, die bei Sängern so wohlthuenden Uebergänge des einen Registers in das andere zu bilden, was besonders wohlthut, wenn derselbe Ton bei seinem allmählichen Anschwellen nach und nach durch diese drei Register hindurchgeht. S—d.

Flug- und Brieftauben.

Von

Franz Taubert.

Der Flugtaubensport, welcher nicht nur dem Vergnügen huldigt, sondern durch das Bestreben,



Danziger Wolkenstecher.

eine Taubenart zu züchten und zu erziehen, die sich durch ein besonders hervorragendes, andauerndes Flugvermögen auszeichnet, und somit der Zucht von Brieftauben dienlich war und auch noch heute ist, gipfelt darin: Eigene Tauben gleichzeitig mit den Tauben anderer gleichgesinnter Sportfreunde fliegen zu lassen — zu jagen, mit welchen letzteren ein Cartel eingegangen worden ist, dahin zielend: Etwa mit dem eigenen Flug auf dem Taubenschlag angefallene und



Kropftäuber.

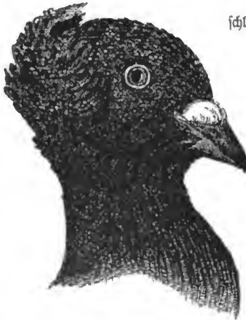
in denselben eingesprungene Tauben des anderen entweder kostenfrei oder gegen ein bestimmtes Lösegeld herauszugeben.

Wer die besten und ausdauerndsten Flieger, die schlauesten Thiere, gut eingejagte und firm an den Schlag gewöhnte Tauben besitzt, wird gegen den anderen stets im Vortheil sein. Es bietet sich daher dem Freunde dieses Sports ein weites Feld für seine persönliche Thätigkeit, und wird demselben neben dem Vergnügen, welches ihm sein Flug Tauben beim Jagen in der Luft gewährt, und neben der Aufregung, welche das Verfliegen der eigenen, das Einfangen fremder Tauben mit sich bringt, die lohnende Aufgabe gestellt sein, nicht nur seine Tauben durch die Erziehung, Abrichtung und ihr Flugvermögen zu verbessern, sondern selbst besonders brauchbare Thiere durch Auswahl der Brutthiere zu erzielen. Jedermann, welcher den Taubensport im wahrsten Sinne des Wortes betreiben will, muß gleichzeitig eigener Züchter sein.

Aus dem letzten Umstande geht hervor, daß jedes Land, jede Provinz, jede größere Stadt specielle Taubentypen aufzuweisen hat, welche mehr oder minder die Eigenschaft des Hoch- und Dauerfliegens besitzen.

Die hauptsächlichsten Typen dieser Art Tauben sind: die Wiener Steiger und Wiener Gamseln, Prager Schimmel und Prager Euligen, Pester Hochflieger, die Berliner Blaubunte — auch anders gefärbte Tauben —, die Elbinger, Stralsunder und Danziger Hochflieger, letztere auch Wolkenstecher genannt, die Braunschweiger Bärtchentümmler, die Magdeburger und Hannover'schen Hochflieger, die Kopenhagener Tümmler, Holländische Flücher u. a. m.

Es muß vorausgesetzt werden, daß Diejenigen, welche im Handbuche des Luftsports Rath und Hilfe suchen, in dem Maße Taubenkenner sind, daß sie die Hauptarten der gesammten Tauben zu unterscheiden wissen. Ich will es versuchen, wenigstens eine allgemeine Charakteristik der Flugtauben zu geben. Jede einzelne Art speciell zu beschreiben, ist hier weder Raum noch der Ort, auch hätte dies, wie gesagt, keinen Zweck, denn die Wiener würden mit meiner Beschreibung einer Wiener Gamsel, die Danziger mit der eines Wolkenstechers nicht einverstanden sein. Möge der Leser dieses Aufsatzes sich, sobald sich irgend Gelegenheit bietet, an lebenden Thieren informiren.



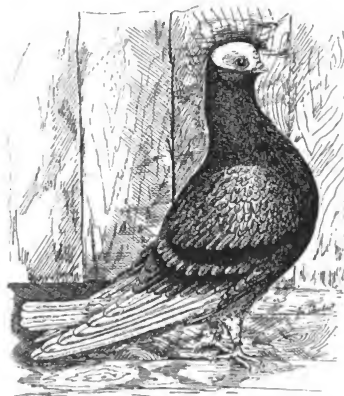
Danziger Hochflieger.



Elbinger Weißkopf-Tümmler.

Die Tümmler haben ihre Namen von der ihnen allein unter allen Tauben eigenthümlichen Eigenschaft erhalten, daß sie während des Fliegens plötzlich die Flügelspitzen nach oben zusammenschlagen und sich, nach hinten überwerfend, ein-, auch mehrere Male hintereinander überschlagen, sozusagen »burzeln«.

Diese Eigenschaft ist selbstverständlich oft störend bei Tauben, von denen verlangt wird, daß sie hoch in die Luft steigen sollen, denn durch das Burzeln, Fallen nach unten, verlieren sie jedesmal an Höhe, die sie bei dem späteren Kreisen erst wieder einbringen müssen.



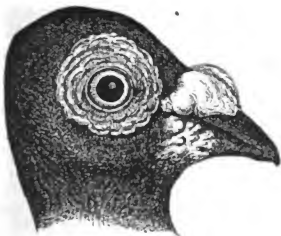
Elbinger Weißkopf-Tümmler.

Eine weitere Eigenthümlichkeit der Tümmler besteht darin, daß sie im Bogen — kreisförmig — fliegend, immer höher und höher steigen, hierbei alle Wendungen mit kurzem, kühnem Schwung ausführen, die namentlich bei Sonnenschein und bei einem aus hellen und dunklen Tauben zusammengesetzten Flug einen herrlichen Anblick bieten.

Im Allgemeinen kommt das mehrfache Ueberschlagen nur bei den kleineren, kurzschnäbeligen Tümmlerarten vor, jedoch ist auch die größere, langschnäbelige Species hiervon nicht ganz frei. Einige Sorten dieser letzteren zeichnen sich aber dadurch aus, daß sie das Ueberschlagen durch die Dressur ganz und gar vergessen zu haben scheinen, und daß sie auch das Beschreiben der Kreise in der Luft auf andere Art ausführen, indem sie nämlich nicht kurz schwenken, sondern in weiten Bogen fortziehen. Diese Art Tauben eignen sich besonders für den Flugtaubensport. Durch das weite Fortziehen eines Taubenfluges vom heimatlichen Schlage nähert sich derselbe bald und leicht einem anderen Taubenschwarm. Beide mischen sich untereinander, und nehmen dann vereint darauf wieder einen oder noch mehrere dergleichen Taubenschwärme in sich auf.

Bezüglich ihres äußeren Habitus treten die edleren, langschnäbeligen Hochfliegerarten gegen die anderen Tümmler — die Ueberschläger — dadurch hervor, daß sie meistens von imposanter Statur wie jene sind, der Körper langgestreckter, der Hals dünner und ebenfalls langgestreckter, wie derjenige der anderen Art ist. Während der Kopf bei den kleinen Tümmlerarten kugelförmig, der Schnabel gerade und

sehr kurz ist, zeigen die Hochfliegerarten einen Kopf von mehr länglicher Form mit langgestreckter Stirn, welche eine fortlaufende geneigte Linie mit dem kräftigen langen, im Oberkiefer vorn gekrümmten Schnabel bilden. Die kleineren Tümmlerarten stehen auf kurzen Ständern, während die langschnäbeligen ziemlich hochgestellt erscheinen. Die Burzler zeigen eine



Carrier.



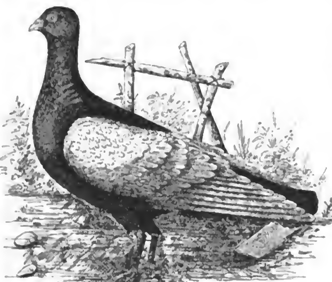
Deutsches Mövchen.

volle Brust, die Flieger machen auch hier einen schlankeren Eindruck. Die Federbildung bei letzteren ist besonders kräftig, und liegt das ganze Federkleid eng an dem Körper an, während die ersteren verhältnißmäßig kürzere, stark gebogene Schwingen zeigen und das Federkleid loser um den Körper gelegt zu sein scheint. Die kleineren Tümmler lassen häufig die Schwingen hängen und tragen den Schwanz gehoben, wogegen die größeren Arten meistens die Schwingen gestreckt halten, und bei ihnen die Schwanzfedern in der Richtung der Flügel liegen.

Glas- oder Fahlaugen, Farbe des Gefieders, Abzeichen, Haube im Nacken, Federfüße — Rauhfüße — oder glatte Beine sind den verschiedenen Sippen beider Hauptarten gemein, ebenso kommen bei Tauben gleicher Art in dieser Beziehung die mannigfachsten Abwechslungen vor. Im Allgemeinen kann man jedoch von den Dauerfliegern sagen, daß sie kahlbeinig sind, das Auge fast ausschließlich ein helles Perlauge mit mehr oder weniger gefärbter Iris ist.

Selbstverständlich konnten diese Taubenarten nicht auf eben so weite Entfernungen gebraucht werden, wie dies mit den heutigen, besonders auf diese Anforderung hin gezüchteten, Brieftauben zu geschehen pflegt, deren Entstehung jedoch, wenn auch nicht ausschließlich, wohl immer auf die Tümmler und Mövchen zurückzuführen ist, wenn ihnen auch vornehmlich das Blut der schon früher im Orient als Brieftaube benützten Taubenart, der Bagdetten — Carrier — beigemischt wurde.

Da nun, wie wir das Gleiche bereits bei den Hochfliegern gesehen haben, zur Erzielung recht brauchbaren Materials im Laufe der Zeit die mannigfachsten Kreuzungen vorgenommen wurden, so sind auf dieselbe Weise wie dort auch eine Anzahl von mehr oder weniger unterschiedlichen Brieftaubenarten entstanden, welche dieses oder jenes besondere Kennzeichen einer Feldtaube, eines Tümmlers, eines Mövchens besitzen, oder auch mehr oder weniger den völligen Habitus eines Carrier tragen. Trotz alledem lassen sich aber augenblicklich einige ganz bestimmte Brieftaubentypen unterscheiden, Typen, welche völlig constant geworden sind und recht charakteristische Unterscheidungsmomente tragen.

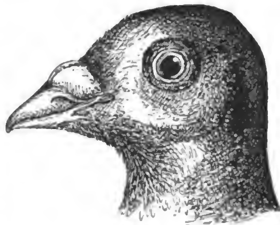


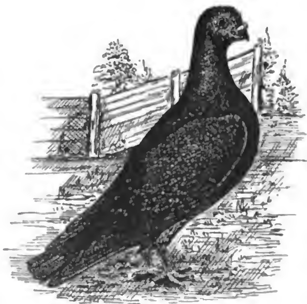
Kopenhagener Schwarz-Elster.

Da diese Verschiedenheiten jedoch schon den Urracen, aus welchen die Brieftauben gezüchtet worden, eigenthümlich sind und bei ersteren noch völlig ungetrübt zur Geltung kommen, so ist es wohl nothwendig, zuvor diese Urracen kurz zu beschreiben.

Bekanntlich giebt es eine größere Anzahl von Mövchen-Arten. Die bei der Brieftaubenzucht in Frage kommende Species kann jedoch nur die auch augenblicklich noch unter dem Namen »Deutsches Mövchen« bekannte Taube sein.

Das charakteristische Merkmal des Mövchens besteht in einem besonderen Federschmuck, »dem Jabot«, welches diese Taube auf der Brust trägt. Dasselbe wird durch eine doppelte Reihe von losen Federn, die an dem Unterschnabel anfangen, ziemlich tief auf die Brust heruntergehen, nach den Seiten gescheitelt sind und kraus nach oben stehen, gebildet. Breit- oder Spitzkappen kommen ebenfalls häufiger bei den Mövchen vor. Das ganze übrige Federkleid liegt knapp am Körper an und erscheint wie angegossen, so daß die edle Haltung und schöne Figur des Vogels ganz besonders hervortreten. Der allgemein günstige Eindruck wird jedoch wesentlich abgeschwächt durch die verhältnißmäßig sehr kurzen Ständer, welche den Tauben immerhin etwas Gedrücktes geben. Man vergleiche das hier stehende Bild der Lüttiche Brieftaube.


Dragon.


Lütticher Brieftaube.


Antwerpener Brieftaube.

Der Carrier, die Brieftaube des Morgenlandes früherer Jahrhunderte, und von dort, namentlich von Aegypten nach England verpflanzt, woselbst seiner Zucht große Aufmerksamkeit zugewendet worden ist, zeichnet sich, wie auch alle übrigen Bagdetten, durch eine auffallend edle und kühne Haltung aus, welcher selbst durch die überaus kräftigen Formen seines Körpers, durch die flache aber breite und volle Brust und die weit in dieselbe hervorspringenden Schultern, durch die starknochige, breitrückige Figur kein Abbruch geschieht, sondern welche im Gegentheil einen Anstrich hoher Eleganz erhält durch den langen Hals, den langgestreckten Kopf und durch die hohen Ständer, auf welchen der Vogel stolz einherschreitet.

Der flache, lange, zwischen den Augen verengte Schädel geht eckig in den Nacken über, während sich der gerade, lange, starke, keilförmige Schnabel fast unter demselben Winkel wie die Stirne neigt.

So ausgerüstet scheint der Carrier für den Luftpostdienst hoch geeignet. Die Gestalt des Kopfes und Schnabels läßt diesen Vogel mit Leichtigkeit die Luft durchschneiden, während ihm die hohe Muskelkraft seiner langen, kräftigen Flügel die nöthige Geschwindigkeit verleiht und der Rumpf, mehr breit wie hoch, keinen großen Luftwiderstand zu überwinden hat.

Da, wenn es auch nicht mit völliger Bestimmtheit nachgewiesen werden kann, in den Lütticher Brieftauben — siehe später — das Blut der gewöhnlichen großen Feldtaube enthalten sein soll, so müßte eigentlich auch dieser Taube hier besondere Erwähnung geschehen, jedoch kann wohl hiervon in Rücksicht darauf abgesehen werden, daß vorausgesetzt werden kann, diese Taubenart werde von allen Freunden des Taubensports genugsam gekannt.

Nur möchte ich das Eine anführen, daß auch die Feldtaube hin und wieder in reiner, ursprünglicher

Race als Luftbote verwendet worden ist, und daß einzelne Feldflüchter auf Entfernungen von 150 bis 200 Kilometer in ihren Heimatschlag zurückzufinden gewußt haben.

Die französischen, englischen, italienischen, deutschen Brieftauben u. s. w. stammen sämmtlich von der sogenannten »Antwerpener« und der »Lütticher Brieftaube«, letztere auch schlechtweg »Belgische Brieftaube« genannt, ab, sie sind das Product der Kreuzung genannter Tauben unter einander und je nachdem einer weiteren Kreuzung mit Carrier, Tümmler, Möwchen, Feldtaube, Mekkataube u. a. m.

In Antwerpen scheint man es zuerst versucht zu haben, den Tümmler, welcher hier anfangs in seiner vollen Reinheit zum Brieftaubensport verwendet wurde, dessen Flugkraft, sowie Heimatssinn zur Erzielung guter Resultate jedoch nicht ausreichend erschien, mit dem Carrier, der zwar die letzteren beiden Eigenschaften besaß, sich dagegen zu schwer für einen andauernden Flug zeigte, und den man durch die leichte Verbindung mit England kennen gelernt hatte, zu kreuzen.

Dieses Kreuzungsproduct ist als eine bestimmte Taubenart unter dem Namen »Dragon« constant geworden. Derselbe zeigt die Eigenthümlichkeiten des Carriers, mehr oder weniger gemildert durch den zarteren Habitus des Tümmlers.

Für den Brieftaubensport waren auch diese Thiere noch nicht geeignet genug, d. h. zu schwer. Es sind daher zur Erzeugung leichterer Reisetauben die Dragons von neuem mit den Tümmlern gepaart worden, woraus schließlich die Antwerpener Brieftaube entstand, welche ebenfalls als besondere Art constant geworden ist.

Die hauptsächlichsten Merkmale dieser Brieftaube sind ein schöner Schwanenhals, auf welchem ein edler, flacher Kopf mit langem Schnabel zierlich angesetzt ist, und der durch die an den Carrier erinnernde imposante Figur und durch das schöne, große, glanzvolle Auge mit rothgelber Iris — auch anders gefärbt — hervorgerufene Eindruck besonderer Klugheit. Die fleischigen Augenringe des Carriers und die Nasenwulst dieser Taube treten auch bei der Antwerpener Brieftaube bald mehr, bald weniger auf, je nachdem das Carrier- oder Tümmlerblut in den einzelnen Thieren vorherrschend ist.

Wie schon angedeutet, sind in Lüttich vor Jahren nur Tümmler und Möwchen zum Brieftaubensport verwendet worden. Der Tümmler wegen seines Flugvermögens, das Möwchen wegen seines wohl unter allen Taubenarten am stärksten ausgebildeten Orientirungs- und Heimatssinnes. Es lag daher auf der Hand, diese beiden guten Eigenschaften auf ein Individuum zu übertragen. Es sind daher Tümmler mit Möven verpaart worden, aus welchen Kreuzungen sich nach und nach ein Product herausgebildet hat, das als Lütticher Brieftauben ebenfalls constant geworden ist.

Auch dieser Vogel läßt seine Stammeltern nicht einen Augenblick zweifelhaft erscheinen. Dem Tümmler und Möwchen entsprechend, ist diese Taube nur von kleiner, gedrückter Statur. Sie hat den eckigen Kopf, und den gedrungenen, kurzen Schnabel des Möwchens, die breite Brust des Tümmlers. Die Flügel sind gebogen, die Schwungfedern breit. Auch die besonderen Raceeigenthümlichkeiten der Vorfahren sind noch hie und da gelegentlich sichtbar, oder treten bei der Nachzucht mitunter wieder auf. Ich meine das Jabot und die Haube des Möwchens, die rauhen Füße des Tümmlers, wenn auch ersteres sich häufig nur durch einzelne Federn andeutet, oder die volle, gewölbte Brust selbst nur nach den Seiten hin gescheitelt erscheint.

Der Torf und seine Verwerthung.

Eine land- und forstwirthschaftliche Studie.

Von

Nikolaus Freiherrn v. Thümen.

Tempora mutantur! Wie wenig erfreut war noch vor verhältnißmäßig sehr kurzer Zeit ein Grundbesitzer, wenn er auf seinem Lande ein Torflager besaß oder fand! Er betrachtete dasselbe keineswegs als etwas Werthvolles, sondern weit eher als eine lästige Bürde, für welche er wohl Steuer zu zahlen hatte, ohne jedoch einen wirklich nennenswerthen Ertrag daraus zu beziehen. Diese Mißachtung der Torflager war auch eine durch den geringen Werth ihrer Producte vollauf begründete. Das auf denselben gewonnene Heu besteht fast durchwegs aus sauren Gräsern, kann nur in ausnahmsweisen Fällen mit größter Vorsicht verfüttert werden und dient sogar meistens nur als Einstreu. Der Torf selbst, welcher bis vor Kurzem eigentlich nur als Brennmaterial Verwendung fand, besitzt als solches einen sehr geringen Werth, da er verhältnißmäßig wenig Heizkraft entwickelt und viel übelriechenden Qualm erzeugt, weshalb er zur Zimmerheizung ganz ungeeignet ist und nur in industriellen Anlagen, namentlich Ziegel- und Kalkbrennereien als Heizmaterial dienen kann. Doch auch hier ist sein Werth und seine Verwendung eine beschränkte, weil der von ihm erzielte Heizeffect im Verhältniß zu seinem voluminösen Umfang ein geringer ist, weshalb der Torf einen Eisenbahntransport nicht verträgt und nur am Orte seiner Gewinnung mit einigem Nutzen verheizt werden kann. Selbst hier mußte er bei der immer mächtiger anwachsenden Concurrenz der Kohle und den in manchen Gegenden wirklich spottbilligen Preisen derselben an vielen Orten das Feld räumen, und der Werth der Torflager wurde in Folge dessen ein noch geringerer, so daß die meisten derselben bis vor Kurzem als unproductives Land, abgesehen von etwaiger Streugewinnung, unbenützt dalagen und, wie schon eingangs erwähnt, von ihren Besitzern nur als Last betrachtet wurden.

Da gerieth man von verschiedener Seite auf den Gedanken, den Torf auch zu anderen Zwecken denn zur Heizung zu verwenden, und unternahm, gestützt auf seine bekannte, sehr große Flüssigkeits-Absorptionsfähigkeit, eingehende Versuche, ihn anstatt des an

vielen Orten immer theurer werdenden Strohes zur Einstreu und auch, mit Benützung seiner Eigenschaft, Gase und flüchtige Geruchstoffe zu binden, zur Desinfection und Desodorirung von Cloaken zu benützen. Und siehe da! Der Erfolg war ein derartig überraschender, daß er eine wahre Revolution auf dem Gebiete der Torfgewinnung hervorrief. Die ersten im großen Maßstabe durchgeführten Versuche wurden im nordwestlichen, bald darauf auch im nordöstlichen Deutschland ausgeführt, wo sich viele ausgedehnte Torflager vorfinden. Doch nicht nur hier, sondern auch in allen anderen Ländern findet sich Torf in großer Menge und ist er keineswegs nur im flachen Lande anzutreffen, auch im Hügel- und Gebirgsland begegnet man in Thalsenkungen und Mulden mit geeigneten Wasserstandsverhältnissen oft recht ausgebreitete Torflager.

Durch die in sehr vielen Gegenden inaugurirte Torfindustrie ist ganzen großen Länderstrecken unberechenbarer Nutzen und außerordentlicher Segen erwachsen. Große Gebiete, welche bisher keinen oder doch nur einen ganz minimalen Werth besaßen, wurden mit einem Schlage zu reichen Einnahmsquellen für ihre Besitzer und für Hunderte und Tausende von Menschen, denen sich nun eine lohnende Beschäftigung bot. Die Landwirthschaft erhielt in dem Torfe ein in jeder Beziehung werthvolles Streumaterial, welches sowohl für das Feld, wie auch für das Vieh große Vortheile mit sich brachte und in vielen Fällen eine anderweitige, oft viel lohnendere Verwerthung des Strohes, oder doch wenigstens eine bedeutend gesteigerte Viehhaltung und Düngererzeugung und demgemäß auch einen intensiveren Wirthschaftsbetrieb gestattete. In gesundheitlicher Beziehung gewann der Torf einen hohen Werth, da er ein ganz vorzügliches Material zur Desinfection und Geruchlosmachung der menschlichen Excremente darstellt und schon zu diesem Zwecke Verwendung findet. Zu ganz besonderem Vortheile gereicht aber die immer mehr zunehmende Benützung des Torfes als Streumaterial den Wäldern, denen die Entnahme von Nadel- und Schneidelholzstreu im höchsten Grade schädlich ist, und welche eine rationelle, geordnete Waldwirthschaft zur Unmöglichkeit gestaltet. Man bedenke nur, welchen Segen eine allgemeine Gewinnung und Verwendung des Torfes als Streumaterial in jenen zahlreichen Alpenthälern bedeuten würde, wo, wie z. B. im Pusterthale, das Schneideln noch ganz allgemein ist und den Forsten unendlichen Schaden zufügt. Gewiß finden sich in vielen Alpenthälern mit Einsenkungen und Mulden Torflager, welche die ganze umliegende Gegend mit einem billigen, vorzüglichen Streumaterial versorgen könnten, und deren Ausbeutung nicht nur dem Waldbau zum unberechenbaren Nutzen gereichen, sondern auch eine gewaltige Hebung der Viehzucht und des Ackerbaues in den betreffenden Gegenden mit sich bringen würde.

Diese hier mit einigen Zügen markirten Vortheile sind wohl dazu angethan, um die Aufmerksamkeit aller Jener, welche Torflager besitzen, zu erwecken und sie zur Verwerthung derselben anzuspornen, was nicht nur ihnen selbst, sondern auch dem ganzen betreffenden Districte zum unendlichen Vortheile gereichen würde. Diese Vortheile sind aber auch derart in die Augen springende, daß es wohl gerechtfertigt erscheint, wenn wir die Gewinnung und mannigfache Verwendung des Torfes, ohne auf technische Details allzusehr einzugehen, einer Besprechung unterziehen.

In Bezug auf den Werth und die Benützbarkeit des Torfes bestehen zwei große Unterschiede, welche stets von dem geringeren oder höheren Aufsaugungsvermögen desselben bedingt sind. Da stets ein gewisses Minimum dieses Vermögens vorhanden sein muß, so eignet sich nicht jeder Torf zur Erzeugung von »Streutorf«, namentlich ist ein schwerer, fetter, schwarzer Torf, der ein sehr geringes Aufsaugungsvermögen besitzt, zu diesem Zwecke gar nicht verwendbar. Es ist dies namentlich der leichte Faser- oder Moostorf, welcher die obersten Lagen unserer Moore in einer durchschnittlichen Tiefe von 1 bis 2 Meter bildet und bei der Torfverwerthung in Betracht kommt. In manchen, jedoch im Allgemeinen ausnahmsweisen Fällen, findet sich der Fasertorf auch in sehr mächtigen Ablagerungen bis zu vielen Metern Tiefe, und ist ein Torflager von solcher Beschaffenheit natürlich ein ganz besonders werthvolles.

Zur Fabrikation des Streutorfes wird der Torf am besten im Herbst und Vorwinter in ziegelsteinähnlichen Stücken ausgehoben und an der Luft getrocknet. Ein Durchfrieren ist für die zu erlangende Beschaffenheit des Streumateriales von ganz besonderem Vortheil, weil durch das Aufthauen die Structur gerissen und gelockert wird, und dadurch die Trennung der Faser von den erdigen Bestandtheilen später umso leichter von Statten geht. Da zur Bearbeitung und vortheilhaften Verwendung des Torfes ein sehr hoher Trockenheitsgrad des Materiales nothwendig ist, denn nur bei einem solchen ist das Aufsaugungsvermögen für Feuchtigkeit und Ammoniak ein den Wünschen entsprechendes, so wird es in sehr vielen Fällen angezeigt erscheinen, bevor man zur Ausbeutung eines Torfmoores schreitet, dasselbe zu entwässern; nicht nur daß die spätere Austrocknung des gewonnenen Productes im Frühjahr und Sommer nach der Gewinnung rascher und vollkommener von Statten geht, auch die Gewinnung und Förderung selbst auf einem trocken gelegten Moore ist eine weitaus leichtere und billigere.

Haben nun die einzelnen Torfstücke, welche bisher in luftigen Haufen gestanden haben, den erwünschten Grad von Trockenheit erlangt, dann beginnt die Arbeit der Zerkleinerungsmaschine, gewöhnlich »Reißwolf« genannt. Die trockenen Torfziegel werden durch einen Einfüllschacht in einen Raum geworfen, in welchem sie durch eine rasch rotirende Trommel, deren Zähne in jene einer schief dagegen stehenden Wand eingreifen, vollständig zerkleinert und zerrissen werden, und dann eine theils faserige, theils grobpulverige erdartige Masse darstellen. Durch sorgfältiges Sieben werden beide Producte von einander getrennt, und erhält nun das Faserige den Namen »Torfstreu«,

während das feinere, pulverförmige Erzeugniß »Torfmull« benannt wird. Beide Producte von einander getrennt sind gleich werthvoll, dienen jedoch durchaus verschiedenen Zwecken, weshalb eine strenge Scheidung von Beiden nothwendig ist und eine Beimengung des einen zum anderen den Verkaufswerth desselben bedeutend herabdrückt. Der Betrieb des Reißwolfes erfolgt durch einen Göpel, oder bei größerem Maßstabe oder dem Vorhandensein eines Locomobile, durch eine solche. Der Preis für einen Reißwolf mit einer täglichen Durchschnittsleistung von circa 250 Metercentner fertiger Torfstreu beläuft sich auf ungefähr 370 Gulden, und bedarf eine solche Maschine zur völligen Bedienung, sammt jenen Leuten, welche beim Göpel und beim Wegführen des fertigen Productes beschäftigt sind, etwa 17 bis 20 Personen.

Um die Torfstreu bequemer und handlicher für den Versandt zu gestalten, wird sie sowohl, wie auch der Torfmull, in Ballen von circa einem Kubikmeter Inhalt gepreßt und mit Draht und Brettern verpackt. Für gewöhnlich kommen fast nur die Handhebelpressen in Betracht, welche einen Preis von etwa 300 Gulden haben und mit einer Bedienung von fünf Personen täglich etwa 40 Ballen von 2 bis 3 Centner fertigstellen.

Die Herstellung von Torfstreu und Torfmull ist also eine sehr einfache und erfordert auch verhältnißmäßig ein geringes Anlage- und Betriebscapital. Daß sie aber auch zugleich sehr lukrativ ist, beweist der Umstand, daß einerseits der Verbrauch der Torfproducte ein rapid steigender ist und andererseits auch die Zahl der Torfstreu-Erzeugungs-Etablissements fortwährend um bedeutendes zunimmt.

Was nun die Verwendung des Torfes anbelangt, so müssen wir hier streng zwischen der Torfstreu und dem Torfmull unterscheiden und wollen zuerst jener der Torfstreu gedenken.

Die wichtigste, allgemeinste Verwendung der Torfstreu ist jene als Einstreu in den Stallungen als Ersatz für das Stroh und die in vielen Gegenden gebräuchliche Waldstreu, und zwar zeigt sich der Torf in dieser Richtung selbst dem besten Stroh überlegen, indem er fast das Neunfache seines Gewichtes an Wasser, respective Jauche, aufsaugen kann, während Stroh nur etwa das Vierfache seines Gewichtes aufnimmt. Wenn man strenge darauf achtet, daß die oberste Schichte der Einstreu stets trocken ist, so gewährt die Torfstreu auch allen Hausthieren ein weiches, reinliches, im Winter warmes Lager. Am besten hat sie sich bisher in Pferdeställen, gar nicht jedoch in Schweineställen bewährt. Ein weiterer Vortheil der Torfstreu vor dem Stroh ist der, daß ihr Preis im Allgemeinen ein niedrigerer ist. Der Landwirth kann somit das Stroh anderweitig nutzbringender verwenden, als zur Einstreu, namentlich kann er mit demselben seine Futtervorräthe vermehren, in Folge dessen mehr Vieh halten und mehr Dünger produciren, was naturgemäß eine gesteigerte Productionskraft der Felder und eine höhere Rentabilität des ganzen Betriebes mit sich bringt.

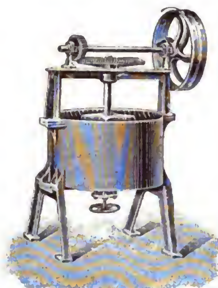
Das hohe Aufsaugungsvermögen und der verhältnißmäßig geringe Preis der Torfstreu sind jedoch nicht die einzigen Vortheile, welche aus ihrer Verwendung resultiren, sondern dieselbe bietet noch manche andere, sehr in die Wagschale fallende Momente, welche die Ueberlegenheit der Torfstreu gegenüber der Strohstreu darthun. Der Torf saugt nämlich nicht nur Flüssigkeiten, sondern auch Gase mit größter Begierigkeit auf, bindet in Folge dessen nicht nur das scharfe, werthvolle Ammoniak, sondern auch die anderen Stalldünste, wirkt also sowohl desinficirend, wie desodorirend, wodurch natürlich die Gesundheit der Thiere wesentlich gefördert wird. Ein fernerer, für die praktische Landwirthschaft höchst wichtiger Vortheil ergiebt sich auch aus der chemischen Zusammensetzung der Torfstreu, indem selbe 2 Procent unseres theuersten und werthvollsten Pflanzennährstoffes, nämlich des Stickstoffes, enthält, während Stroh durchschnittlich nur einen halbprocentigen Stickstoffgehalt besitzt. Abgesehen von der größeren Menge flüssiger und gasförmiger Dunststoffe, welche durch die Torfstreu gebunden werden, ist sohin der Werth des mittels der Letzteren gewonnenen Düngers schon durch den hohen Stickstoffgehalt des Einstreumateriales ein weitaus höherer als jener des Strohdüngers.

Von volkswirthschaftlich höchster Bedeutung wäre endlich, wie schon früher erwähnt, die Einführung der Torfstreu als Streumaterial in allen jenen Gegenden, wo noch die Waldstreu allgemein üblich ist, und man kann in ihr das einzige Mittel erblicken, welches der so überaus schädlichen Verwendung von Waldstreu definitiv ein Ende bereiten könnte.

Von mehr nebensächlicher Wichtigkeit ist die Benützung des Streutorfes in den Gärtnereien zur Lockerung des Bodens, zum Bedecken der jungen Pflanzen gegen Frost etc., wie auch die Verwendung als Polstermaterial für Matratzen und Kissen, zur Papier- und Pappefabrikation etc. etc. Schließlich soll auch noch erwähnt werden, daß die Torfstreu in neuester Zeit selbst in der Heilkunde zur Herstellung von antiseptischen Wundverbänden Eingang gefunden hat.

Indem wir nun zu dem zweiten Producte der Torfgewinnung, dem »Torfmull« übergehen, welcher kaum von geringerer, eher von noch höherer Bedeutung ist als die Torfstreu, müssen wir vor Allem seiner Verwendung als Desinfectionsmittel für Aborte und Latrinen, als des wichtigsten Zweckes gedenken, wobei durch Einschütten des Mulls der ganze Grubeninhalt in eine compacte Form gebracht wird. Leider müssen wir aber auch gleich erwähnen, daß trotz der vielseitigen Vortheile, welche die Desinfection der Latrinen mittelst Torfmulls involvirt, derselbe doch bisher nur in verhältnißmäßig seltenen Fällen und da in kleinem Maßstabe angewendet wird, was wirklich nicht genug Wunder nehmen kann. Man bedenke nur, welch ungeheuerer Nutzen den Städten in sanitärer Beziehung hieraus erwachsen würde! Der Torfmull saugt nämlich den Grubeninhalt vollständig auf und bildet mit ihm eine compacte Masse;

dadurch wird einerseits ein Versickern der Auswurfstoffe in den Boden, und damit eine Verunreinigung der Brunnen völlig vermieden, andererseits aber werden auch die flüchtigen Geruchstoffe, wie Ammoniak ꝛc., durch den Torfmull vollständig gebunden, können



Torfmühle.

daher nicht verflüchtigen und die Luft verpesten. Die Entwickelung verderblicher Miasmen, welche nur zu häufig die Gesundheit der Stadtbewohner bedrohen, ist dadurch auch unmöglich gemacht, und erscheint schon aus den angeführten hygienischen Gründen eine allgemeine Anwendung von Torfmull mehr als geboten. Doch wäre dies nicht der einzige Vortheil, sondern auch für den Ackerbau könnte großer Nutzen daraus erwachsen. Welche unendliche Fülle von werthvollen Pflanzennährstoffen geht nicht alle Jahre in Folge der unzweckmäßigen Einrichtung der Aborte und der Beseitigungs-Vorkehrungen für die Fäcalien verloren! Millionen von Gulden werden auf diese Weise verschwendet und es wäre doch mit Hilfe des Torfmulls so leicht, wenigstens den größten Theil dieser Werthe zu retten, und der Landwirthschaft dienstbar zu machen. Die Abfuhr des compacten Grubeninhaltes wäre eine weitaus leichtere und nicht mit der geringsten Belästigung der Bewohner durch üblen Geruch verbunden und vor Allem würde auch die in sehr vielen Städten, wie z. B. Wien, London ꝛc. gebräuchliche Entfernung der Fäcalien durch Einleiten in den nächsten großen Fluß wegfallen, welche Einrichtung für ganze große Gebiete eine geradezu eminente Gefahr bedeutet, indem epidemische Krankheiten und Uebelstände mannigfachster Art selbstredend die unausweisliche Folge einer solchen, allen Gesetzen der Vernunft widersprechenden Institution sein müssen. In zweiter Linie ist auch die Gefährdung der Fischerei in jenen Gewässern, welche als Ableitungscanäle für die städtischen Auswurfstoffe dienen, zu berücksichtigen, denn ebenso, wie den Uferbewohnern jener Flüsse die miasmatischen Ausdünstungen des Wassers schädlich sind, so sind es auch die im Wasser in ungeheueren Mengen enthaltenen, in den verschiedensten Verwesungsgraden befindlichen menschlichen Excremente für die Wasserbewohner, die Fische, in noch weit höherem Grade. Abgesehen von den eminenten bereits angeführten Vortheilen für die Gesundheit der Städtebewohner und für die Landwirthe in der Nähe solcher Städte, würde aber eine allseitige Anwendung des Torfmulls zu Desinfectionszwecken noch weitere Kreise ziehen. Die Torfgewinnung würde einen ungeahnten, geradezu fabelhaften Aufschwung erfahren, die Besitzer der Lager könnten reiche Leute werden, und Tausende und Abertausende von Menschen fänden lohnende Beschäftigung, was bei den unerquicklichen Arbeiterverhältnissen in den meisten Theilen Europas auch ein nicht gering anzuschlagender Segen sein würde. Die Städte hätten allerdings ziemlich große Summen für den Ankauf des Torfmulls zu verwenden, diese Summen könnten aber alle wieder hereingebracht werden, wenn der gewonnene »Torffäcaliendünger« zum Selbstkostenpreise an die Landwirthe abgegeben würde. Dafür würden aber die oft ungeheueren Kosten für Abfuhr der Auswurfstoffe und für oft meilenlange Canalbauten in Wegfall kommen, die Städte sohin statt einer vermehrten Auslage eher eine Einnahme haben, da bei der compacten, fast geruchlosen Beschaffenheit der durch Torfmull gebundenen Excremente auch viel eher eine Versendung auf etwas weitere Distanzen



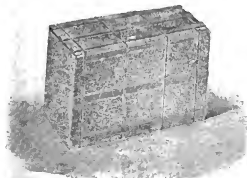
Reißwolf.

möglich wäre, während jetzt nur die Güter in der allernächsten Nähe der Städte eventuell auf die flüssigen Grubeninhalte reflectiren können, und auch dies meist nicht der Fall ist. Für die Landwirthschaft in der Nähe der Städte würden, wie schon gesagt, namhafte Vortheile aus einer rationell durchgeführten Behandlung der Fäcalien mittelst Torfmull erwachsen. Der so erhaltene Dünger wäre, was Nährstoffgehalt anbelangt, dem Strohdünger überlegen, hätte aber keineswegs den Nachtheil des Kunstdüngers, indem

auch er in Folge des großen Gehaltes an vegetabilischen Stoffen durch den Torf auf die physikalische Beschaffenheit des Ackerbodens ebenso günstig einwirken würde, wie Strohdünger. Wenn nun die Landwirthe in der Lage wären, einen in jeder Hinsicht vorzüglichen Dünger um geringes Geld aus den Städten zu erhalten, so könnten sie eventuell ihren Viehstand bis auf das zur Arbeit nothwendige Minimum reduciren, wodurch ungemein an Anlage- und Betriebscapital gespart werden würde und trotz geringer Viehhaltung doch eine überaus intensive Bewirthschaftung möglich wäre. Bei dem sehr großen Werthe des Torffäcaldüngers und der von den Städten im eigenen Interesse sicherlich niedrig gestellten Preise für denselben wäre, wie schon oben gesagt, auch eine Verfrachtung auf weitere Distanzen, bis etwa zu 100 und mehr Kilometer, möglich, das Absatzgebiet für den Dünger könnte sich also über viele Tausende von Quadratkilometern erstrecken, so daß, günstige Verkaufs- und Transportbedingungen vorausgesetzt, eine Abnahme des Torfdüngers von Seite der meisten Landwirthe wohl außer Frage steht.

Man ersieht also aus dem Angeführten, daß eine allgemeine Verwendung von Torfmull zur Bindung der menschlichen Excremente in jeder Hinsicht so ungeheuere Vortheile mit sich bringen würde, daß man sich nicht genug verwundern kann, warum man dieser Sache noch so geringe Beachtung schenkt. Alle Interessenten sollten ihr Möglichstes thun, um eine Realisirung der hier entwickelten und von der Mehrheit als richtig anerkannten Idee zu erwirken.

Nach dem Gesagten erscheinen alle anderen noch zu erwähnenden Verwendungsweisen des Torfmulls als so unwesentlich, daß es ihrer sicherlich nicht bedarf, um den enormen Werth dieses Materiales zu con-



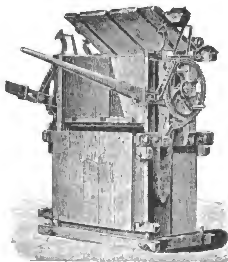
Torfballen.

stituiren, wir können aber doch nicht umhin, noch einige Worte über fernere Torfmullverwerthung hinzuzufügen, um uns nicht dem Vorwurfe der Einseitigkeit auszusetzen.

So bedienen sich z. B. die Zuckerfabriken in neuerer Zeit des Torfmulls zum Auffaugen der einen nicht unwesentlichen Düngerwerth repräsentirenden Stoffe aus den Abfallflüssigkeiten beim Elutionsverfahren, welche bisher größtentheils für die Landwirthschaft vollkommen verloren gingen.

In Eiskellern und sonstigen Räumen, welchen man eine beständig gleichmäßige Temperatur erhalten will, hat sich der Torfmull als schlechter Wärmeleiter zur Herstellung von Isolirschichten ganz außerordentlich bewährt.

In Gärtnereien und Landwirtschaften verwendet man ihn vielfach unter Benützung seines einzig da-



Streupresse für Handbetrieb.

stehenden Auffaugungsvermögens für Flüssigkeiten und Dungstoffe zur Herstellung einer vorzüglichen Composterde, indem man ihn, in Haufen gesetzt, mehreremale mit Jauche oder Latrineninhalt durchtränkt und umarbeitet. Auch zum Verpacken von Früchten 2c. 2c. hat sich Torfmull recht gut bewährt, wie überhaupt noch mannigfache andere Verwendungsweisen existiren, deren Aufzählung uns jedoch zu weit führen würde, und die sich auch oft fallweise ergeben.

Aus dem Gesagten kann man aber wohl unschwer erkennen, daß der Torf nicht nur in Hinsicht auf seine Verwendung als Einstreumaterial 2c. für die Landwirthschaft und manche Gewerbe, sondern noch weit mehr vom volkswirthschaftlichen Standpunkte aus betrachtet, für die Allgemeinheit von eminenter Wichtigkeit ist, indem mit seiner allgemeinen Verwerthung vielen großen Gebieten reiche Einnahmsquellen erwachsen, Tausende von Menschen bei seiner Gewinnung und Verarbeitung lohnenden Verdienst finden werden, daß in Folge der aus der Benützung des Torfes als Einstreu resultirenden Möglichkeit einer gesteigerten Viehhaltung und Düngung der Ackerbau im Allgemeinen an Intensität und dadurch der Nationalreichthum zunehmen würde, während wieder jene Landwirthe, welche in der Nähe großer Städte durch Erzeugung von Gemüse, Obst, Futter, veredelten Producten 2c. 2c. größere Einnahmen erzielen können als anderswie, durch die Benützung des aus den Städten zugeführten Torffäcaldüngers ohne bedeutenden Viehstand den Betrieb aufs rationellste und intensivste ein-

richten können. Von volkswirthschaftlich höchster Bedeutung wäre auch, wie schon früher ausgeführt, eine allgemeine Entlastung und damit gesteigerte Rentabilität der Wälder, und endlich kommt als Hauptsache die enorme Wichtigkeit der Torfmullverwendung in den Städten für die allgemeinen sanitären Verhältnisse dieser letzteren und der umliegenden großen Gebiete zu erwähnen.

Der Torf ist daher ein überaus werthvolles Geschenk der Mutter Natur an uns Menschen, für das wir uns dankbar erzeigen sollten, indem wir es in jeder Richtung zu unserem Nutzen und Frommen verwenden.

Eigenbewegung der Sonne.

Von

M. Wilhelm Meyer.

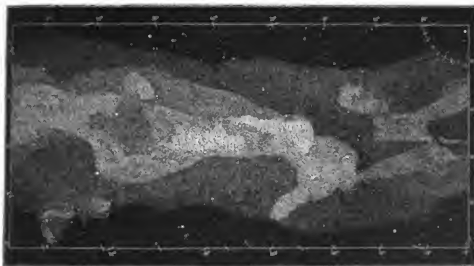
(Zu der Tafel.)

Alle Bewegungen in der Natur setzen sich aus Perioden zusammen, von denen die kleineren, in größerer Anzahl gruppirt, eine größere bilden. Tag und Nacht machen die erste kleinste Periode aus, 365 davon aber die größere, das Jahr, und so wie in der ersteren sich als Extreme Licht und Schatten gegenüberstehen, so in der größeren Wärme und Kälte. Die kleine Periode ist gewissermaßen eine verjüngte Abbildung der größeren. Im Winter schläft die Natur ein so wie die lebendige Welt sich in der Nacht zur Ruhe legt, und die Morgendämmerung, wenn die Natur im frischen Morgenwinde schlaftrunken die Arme reckt und streckt, wenn die thaubenetzten Blüthen zitternd und scheu die Kelche langsam öffnen und die Sonnenblume ihr schweres Haupt wieder der matt leuchtenden Herrscherin des Tages zuwendet, das ist der kurze Frühling des Tages. Dann kommt die sommerliche Mittagsgluth und endlich der herbstliche Abend, wo die müde Natur ihr schönes Auge schließt und vom erbleichenden Himmel die gelben Strahlen niederfallen, wie welke Blätter von den Bäumen.

Wie wir nun sehen, daß das Jahr aus Tagen zusammengesetzt ist, die ein verkleinertes Abbild sind von der größeren Zeitabtheilung, so können wir den Analogieschluß weiter nach oben verfolgen und annehmen, daß vielleicht das Jahr nur einen kleinen Theil einer größten Periode bilde, ein kurzer Tag sei in dem ungeheuren Weltjahre, dessen Länge wir in Erdenjahren nicht mehr zu beziffern vermögen. Und in der That ist diese Vermuthung nicht blos eine leere Phantasie, sondern es deutet eine große Menge von Forschungsresultaten darauf hin, daß wirklich in früheren Zeitaltern der Erde sehr bedeutende Temperaturschwankungen stattgefunden haben. Es scheint darnach, daß wir gegenwärtig wieder einem Frühling des großen Weltjahres entgegengehen oder vielleicht schon mitten in demselben leben. Der glühend heiße Sommer war zur Steinkohlenzeit, als die Natur in wuchernder Fülle ihren grenzenlosen Reichthum an phantastischen Formen und riesenhafter Entwickelung ihrer Erzeugnisse freigebig aufschloß. Da waren Kräuter zu Riesenbäumen, das häßliche und gefräßige Gezücht der Reptilien geflügelt worden. Noch in den letzten Tagen wurde aus einem Kohlenwerke in England eine versteinerte Gespenstheuschrecke wieder zu Tage befördert, welche 50 Centimeter lang war und von Flügel zu Flügel nicht weniger als 70 Centimeter maß, so daß dieses schon an sich so abscheuliche Insect die beängstigende Größe eines wohlgenährten Hundes oder die eines Wolfes erreicht hatte.

Dieser ungeheuer lange Weltensommer dauerte bis zur Kreideformation hin, und Oswald Heer, der jüngst verstorbene schweizerische Geologe, berechnete die mittlere Jahrestemperatur unserer Erdstriche in dieser urweltlichen Periode zu 23 bis 25 Grad, also volle 15 Grad höher als die gegenwärtige ist. Auch in der miocenen Zeit, als sich die großen Braunkohlenlager bildeten und die Laubhölzer zuerst und sogleich in großartiger Entfaltung auftraten, um die blüthenlosen Pflanzen, Farnkräuter und Schachtelhalme, welche sich vorher zu gigantesken Baumgestaltungen entwickelt hatten, zu verdrängen, auch damals herrschte noch über die ganze Erde hin eine fast von den Polen bis zum Aequator gleichmäßig vertheilte hohe Temperatur, welche die uns heute zufließende immer noch um mindestens 10 Grad übertraf.

Damals stand im Kalender des Weltjahres vielleicht September angeschrieben. Aber nun sinkt die Temperatur zusehends, und im Pliocen, wo bereits die Vertheilung der Klimate nach den astronomisch begrenzten Zonen des Erdballes deutlich hervortritt, hatten unsere Gegenden nur mehr dieselbe Temperatur wie heute. In den Archiven der Erdgeschichte, welche sie selbst mit treuer Hand in unverwüstlichen Stein einschrieb, so wie die alten Aegypter ihre Geschichte auf die Grabsteine ihrer Könige in die ewigen Pyramiden meißelten, dort unten in den Grabmälern und Mausoleen verschollener Schöpfungen finden wir aus dieser fernen Zeit tausend und abertausend Thier- und Pflanzenarten, denen in allen Hauptpunkten gleich, welche uns heute umgeben, und wir würden uns, in diese Zeit versetzt, zwar um Jahrmillionen von unserer heutigen entfernt, in dieser vorweltlichen Natur ohne Zweifel ganz wohl und heimisch gefühlt haben. Das war der Herbst. Aber nun sieht man Blatt um Blatt und Zweig um Zweig vom Stamme der Naturentwickelung fallen. Die Temperatur der Erde sinkt zusehends. Viel schöne Thier- und Pflanzenarten scheinen gänzlich auszusterben oder verkümmern unter dem kärglichen Zuflusse der Wärme, wie ja auch heute die stolzen Bäume unserer Zone in den Hochalpenländern oder in den Polarregionen zu kriechend krautartigen Zwergen zusammenschrumpfen. Es beginnt die Eiszeit, der Winter im großen Weltjahre. Die mittlere Temperatur unserer Erdstriche sinkt auf 5 Grad herab, steht also 4 Grad unter der heutigen. Die Gletscher steigen bis tief in das Land hinab und überfluthen mit ihren eisstarren



Die Milchstraße. (Ein Theil der nördlichen Milchstraße nach Professor Heis.)



Sternhaufe im Herkules.



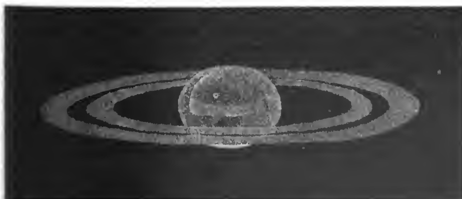
Die Plejaden.



Die Hyaden.



Sternhaufen im Wassermann.

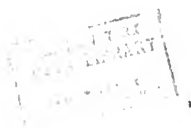


Das Milchstraßen-System (nach Falb).
Der Ring in der Kugel stellt unser Sonnensystem dar.



Der Ringnebel in der Leier.

Zu dem Aufsatze: „Eigenbewegung der Sonne."



Wellen die Continente. Die ganze Natur gewinnt den Charakter unserer einsamen und öden Hochgebirgsgegenden. Nur die resistenzfähigsten Thier- und Pflanzenarten wissen noch kümmerlich ihr Leben zu fristen, so wie unter dem Eise der Polarzone Moose, Flechten, kleine Weiden, Sumpfpflanzen, Mäuse, Füchse, Renthiere und der dickbepelzte Eisbär fortleben. Noch einmal scheint die Natur sich aus dieser trostlosen Winterszeit aufzuraffen, als ob noch einmal tief im November ein Altweibersommer mit ein paar Sonnenstrahlen Alles erfreuen wolle, bis die ganze Strenge des Winters ausbricht: Es tritt die interglaciale Zeit ein, wo die Temperatur wieder während einer verhältnißmäßig kurzen Dauer der heutigen gleichkommt, um dann der eisigen Kälte der zweiten Eiszeit Platz zu machen, welche noch intensiver war, allgemeiner um sich griff und länger andauerte als die erste. Ihr folgte der Frühling, welcher die Natur erlöste, der schöne Frühling, der den Menschen gebar, unsere heitere Jetztzeit. Die Kälte nahm schrittweise ab; die Gletscher zogen sich mehr und mehr zurück; die Alpennatur verkroch sich in bergumschlossene Thäler, und unten konnte sich die Natur wieder entfalten, erst langsam und vorsichtig, wie das scheue Schneeglöckchen zu den Strahlen der Märzsonne emporblickt, dann freier und muthiger wie im schönen, aber wechselvollen Mai, in welchem wir leben. Die ausbündige, wilde, beunruhigende Fülle aber des heißathmenden Sommers im Weltjahre, der Steinkohlenperiode, ist beiweitem noch nicht wieder erreicht worden.

Können wir einem solchen Weltensommer mit einiger Wahrscheinlichkeit entgegensehen? Suchen wir, um dies zu entscheiden, nach den Ursachen jener gewaltigen Temperaturschwankungen, von denen die wechselnde Entwickelung der urweltlichen Natur ein getreues Spiegelbild giebt. Wodurch entstehen die Temperaturdifferenzen bei Tag und Nacht, bei Sommer und Winter? Tag und Nacht werden allein durch die Umdrehung der Erde um ihre Axe erzeugt, die von Pol zu Pol geht. Keine zweite Bewegung wäre dazu erforderlich. Dadurch wird bald die eine, bald die andere Seite der Erde dem allgemeinen Feuerherde unseres Weltsystems zugekehrt oder in den kühlenden Schatten ihres eigenen Körpers versetzt. Die Erde selbst könnte dabei in ihrer jährlichen Bahn um die Sonne ganz stillstehen, ohne daß an diesem täglichen Wechsel von Licht und Schatten etwas Anderes geändert erschiene, als daß der ganze Tag dadurch um vier Minuten kürzer und von unveränderter Länge durch Sommer und Winter bleiben würde, so daß die Jahreszeiten ganz wegfielen. Um diese zu erzeugen, bedarf es einer zweiten Bewegung der Erde, nämlich ihres jährlichen Laufes um die Sonne. Dadurch kommen unsere Gegenden im Winter in eine schräge Lage zur Sonne, so daß ihre belebende Wirkung nur jedesmal kürzere Zeit und in weniger wirksamer Weise zu uns gelangt, wenn sie am späten Morgen erst langsam über dem Horizont emporsteigt, um bereits wenige Stunden nach Mittag uns wieder dem kalten Schattenreiche der Nacht zu überlassen. Für die kleinste Periode lag also das Centrum des Kreislaufes in der Erde selbst, für die größere dagegen bereits weit außerhalb derselben in dem der Sonne, und zwei Bewegungen mußten sich combiniren, um die größere Periode zu erzeugen. Für die größere Periode, welche wir vermuthen, werden wir also wohl eine dritte Bewegung aufsuchen müssen, deren Mittelpunkt außerhalb der Sonne in einem größeren und allgemeineren Centrum liegt, so daß die Sonne in ungeheurem Zuge um dieses neue Centrum schwingt, ebenso wie die Erde alljährlich um die erstere. Diese dritte Bewegung ist nun in der That gefunden. Die Sonne bewegt sich mit allen ihr unterthänigen Weltkörpern unter den übrigen Sternen im Himmelsraume hin, doch ist es uns noch unbekannt, welchem Ziele sie uns entgegenführt, um welches allgemeinere Weltcentrum sie sich dreht. Es geht uns mit der Ergründung dieser mächtigen Bewegung des ganzen Sonnensystems so, wie es uns mit der Bewegung der Erde um die Sonne ergehen würde, wenn wir nur ein paar Stunden lebten. Wir würden wohl die Bewegung der Sonne am Himmel bemerken, aber nicht entscheiden können, ob sie im Kreise um uns oder ein naheliegendes Centrum schwingt oder nur vielleicht ein Meteor ist, das in unwandelbar geradlinigem Zuge zufällig an uns vorübereilt. Solche Eintagsfliegen aber sind wir in Bezug auf jenes ungeheure Weltjahr, das wir aus Analogieschlüssen angesichts der nachgewiesenen Bewegung des Sonnensystems im nachtumhüllten Weltraume vermuthen. Wir können bis jetzt nur constatiren, daß diese Bewegung eine geradlinige ist; wo sich aber ihr Centrum befindet, wie groß der gewaltige Kreis ist, den die Sonne mit ihrer ganzen Familie durchläuft, um das große Weltjahr zu vollenden, darüber wissen wir gar keine Auskunft zu geben. Zwar glaubte Mädler in einer 1846 zuerst erschienenen berühmten Schrift: »Die Centralsonne«, gefunden zu haben, daß der kleine Stern Alkyone in der bekannten Gruppe der Plejaden die herrschende Mitte des großen Fixsternreiches sei, dem alle im ganzen Umkreise des Himmels sichtbaren Sterne bis an die mattschimmernden Grenzen der Milchstraße dienen sollten. Er fand, daß das große Sonnenjahr etwa 19 Millionen gewöhnlicher Jahre umfassen müsse, daß wir vom Centrum ihres Umlaufes etwa 33millionenmal weiter entfernt seien als von unserer Sonne, und daß die Kraft, mit welcher wir um diesen Weltmittelpunkt geführt werden, 111millionenmal größer sei als die, welche uns im jährlichen Laufe um die Sonne führt. Man sieht, wie man bei dieser Gelegenheit schon mit Millionen umspringen muß, als seien es ganz untergeordnete Maßeinheiten. Wenn wir nämlich sagen, daß diese vermeintliche Centralsonne 33millionenmal weiter von uns entfernt sei als unsere Sonne, so müssen wir uns immer vor Augen halten, daß diese letztere bereits etwa 20 Millionen geographische Meilen von uns absteht. Hätten wir also Lust, die große Sonnenbahn einmal im Vergleiche zur Erdbahn auf ein Blatt Papier zu zeichnen, und wählen als Einheit die Erdbahn selbst, welche wir einen Millimeter

groß machen und welcher Millimeter also auf dem Papiere 20 Millionen Meilen bedeutet, so müssen wir uns, um die große Sonnenbahn aufzuzeichnen, nach einem Bogen Papier umsehen, der etwa vier und eine halbe geographische Meilen groß ist, denn solche Dimensionen nimmt die Sonnenbahn ein, wenn die Erdbahn um die Sonne einen Millimeter groß wäre. Wir sind also noch beiweitem nicht mit Hilfe dieser Einschränkung im Stande, uns ein ganz oberflächlich vergleichendes Bild von der ungeheuren Größe dieses Umfanges des großen Weltsystems der Milchstraße zu machen, welches jedoch seinerseits nur einen kleinen unscheinbaren Nebelfleck am Himmel bedeutet, so wie wir deren Tausenden in den letzten Tiefen des uns zugänglichen Universums begegnen.

Diese Resultate Mädler's sind bald zu einem Gemeingute des Laienpublicums geworden, da Mädler selbst sich erfolgreich mit populär-astronomischer Schriftstellerei befaßte und dabei die eigenen mühsamen Untersuchungen am Himmel begreiflicherweise nicht hintansetzte. Es haben sich aber bald nach dem Erscheinen jener oben citirten Schrift sehr viele Bedenken dagegen erhoben, und treffliche Kritiker, denen jedenfalls eine viel bedeutendere mathematische Schulung zur Seite stand, als dem Autodidakten Mädler, konnten zeigen, daß die Voraussetzungen desselben mißliche und seine Resultate ziemlich willkürlich seien. Wenn ich hier trotzdem darauf zurückkomme, so ist es einestheils, weil diese Resultate im Publicum immer noch in Credit stehen und nicht aufhören, von einem in das andere Buch zu wandern, andererseits aber auch, weil Alles dafür spricht, daß die oben angeführten Dimensionen der Sonnenbahn, wenn man denn überhaupt berechtigt ist, von einem solchen geschlossenen Laufe unseres Systems im Raume zu sprechen, etwa Minimalwerthe bezeichnen, und daß die wirkliche Ausdehnung eher noch eine größere als kleinere sein wird.

Das Eine steht fest, daß wir uns mit der Sonne und allen Planeten zusammen rasend schnell fortbewegen, und die Ursache dieser Bewegung kann nur die Summe der Anziehungskräfte sein, welche uns mit ihrem Lichte die Millionen von Fixsternen zustrahlen, die uns allseitig im Universum umgeben. Jeder Fixstern ist eine Sonne wie die unsrige; jeder Fixstern sucht deshalb unsere Erde zu sich heranzuziehen, wie die Sonne, und zwingt sie, eine Bahn um ihn herum zu beschreiben, welche zunächst seiner Kraft und seiner Entfernung angemessen ist, dann aber auch den anderen Verpflichtungen nicht zuwiderlaufen darf, welche die Erde hauptsächlich der Sonne und dann allen übrigen Fixsternen gegenüber eingehen muß. Jeder von den Millionen von Fixsternen, welche die Himmel bevölkern, wirkt in angegebener Weise auf die Erde und die Sonne ein, und in Folge ihrer Gesammtwirkung bewegt sich das ganze Sonnensystem auf einen bestimmt angebbaren Punkt im Sternbilde des Hercules zu; es ist die Herculesarbeit der Sterne, Sonnensysteme in unzählbaren Schwärmen auf sicherer Bahn durch den dämmernden Raum unbekannten Zielen entgegenzuführen. Die ewigen Sterne, die dort oben so ruhig und unerschütterlich fest an die eherne Decke geschmiedet scheinen, sind wie Glühwürmchen, die in lauer Sommernacht um Busch und Bäume schwärmen. Auch sie werden von einer Bestimmung angetrieben, der sie folgen. Was suchen sie in den Büschen? Was wollen die großen Sterne im weiten Weltall auf ihrer endlosen Reise erreichen, wem stürmen sie entgegen?

Wir sagten, daß unser Sonnensystem gegenwärtig in schnurgerader Richtung durch das Weltall zu eilen scheint. Wenigstens können wir über eine etwaige Krümmung seiner Bahn bis jetzt noch nichts mit Bestimmtheit sagen. Es ist nun aber theoretisch nothwendig, daß diese Bahn eine krumme sei, weil die Sonne auf ihrer Reise bald diesem, bald jenem Fixsterncomplexe näher tritt, der dann die allgemeine Anziehungskraft der Sterne überwiegen und das ganze Sonnensystem näher zu sich heranziehen muß. Es ist also wahrscheinlich, daß die Sonne mit ihren Planeten nicht immer so weit von allen übrigen Fixsternen abgestanden hat, wie gegenwärtig, wo sie nur unter dem allgemeinen Einflusse aller Sterne des ganzen Universums zu stehen scheint, sondern daß sie ab und zu Besuche bei anderen Sternen oder ganzen Sternsystemen gemacht hat, denen sie näher trat, um eine Zeit lang unter deren specieller Wirkung einen großen Bogen um dieselben zu beschreiben und ihrer strahlenden Wirkung, ihrer Wärme und ihrem überwältigenden Lichte ausgesetzt blieb. Wenn z. B. die früher angegebenen Zahlenwerthe für die große Sonnenbahn richtig wären, so würde die Sonne mit allen Planeten in einem Jahre etwa eine Strecke von 254 Millionen Meilen im Raume, gegen den Hercules zueilend, durchlaufen, und Untersuchungen ganz anderer Art über die Eigenbewegung der Fixsterne bestätigen, daß diese Zahl in der That nicht weit von der Wahrheit entfernt liegen wird. Wenn nun weiter der Lauf der Sonne zufällig gegen einen der uns bekannten und nicht allzuweit entfernten Fixsterne gerichtet wäre, z. B. gegen den einundsechzigsten Stern im Schwan, der etwa vierhunderttausendmal weiter von uns entfernt ist als die Sonne, so würde unser Sonnensystem denselben bereits in etwa 32.000 Jahren erreicht haben, einer Zeit, die in Anbetracht der Zeitabschnitte, in welchen sich die geologischen Schöpfungsperioden der Erde abspielten, sehr kurz genannt werden muß.

Was wird nun geschehen, wenn wir uns mit der Sonne einem andern Fixsterne oder einer ganzen Sterngruppe nähern? Es ist erwiesen, daß die Fixsterne ganz so wie die Sonne Wärme ausstrahlen und daß überhaupt in allen Stücken ihre Aufgabe im großen Weltgetriebe ganz dieselbe ist. Wenn wir also einer Sterngruppe näher kommen, so werden wir von ihr mehr Wärme empfangen, die Sterne werden größer und heller werden, und rings um die Erde herum glänzen allmählich in allen Theilen des Nachthimmels, über welchen sich das näher rückende Sternbild ausbreitet, viele kleine Sonnen auf, die unserer eigenen, durch alle Zeiten für uns vorherr-

schenden Weltleuchte ihre Aufgabe erleichtern und über alle Zonen und alle Theile der Erde eine erhöhte und gleichmäßige Wärme verbreiten. Der große Weltsommer bricht an. Aber das Sonnensystem verweilt nicht lange in dem Sternbilde, das eine andere Straße geht. Die kleineren Sonnen am Himmel, welche die Nacht dämmernd mit märchenhaftem Wechselschein aus tausend verschiedenen Richtungen beleuchtet hatten, entfernen sich wieder von uns; sie werden wieder zu Sternen. Die Erde ist wieder auf die Sonne allein angewiesen, und endlich, gleich weit entfernt von allen übrigen Sternen, greift immer mehr und mehr die eisige Kälte des Weltraumes um sich; der Winter naht; die Eiszeit begräbt unter ihrem weißen Leichentuche die märchenhafte Fülle der langen Sommerzeit, von welcher uns die gewaltigen Steinkohlenlager erzählen. Nun mochte das Sonnensystem wohl ziemlich genau in der Mitte des ungeheuren Complexes von Sonnen angekommen sein, welchem auch die Milchstraße angehört und in welcher Millionen Sonnen so mächtig glühen wie die unsrige. Von diesem unergründlich weiten Gürtel von flammenden Herden in der Milchstraße muß eine ganz unbegreifliche Menge von Wärme in das Weltall ausgestrahlt werden. Gegenwärtig befinden wir uns bereits nicht mehr gleich weit von allen Theilen der Milchstraße entfernt. In der Richtung gegen das Sternbild der Jungfrau zu befinden wir uns dem glühenden Gürtel bereits näher als seinen übrigen Theilen, wenn auch um nicht sehr viel. Aber wir werden diesem Bilde im Laufe der Jahrtausende näher und näher kommen, weil die Richtung der Sonnenbewegung gegen den Hercules nicht viel abweicht von der Richtung unserer kürzesten Entfernung vom Milchstraßenringe. Mit dieser Annäherung sehen wir bereits eine Steigerung der Temperatur parallel gehen, die sich in den geologischen Schichtungen in der Erdrinde seit der letzten Eiszeit deutlich kundgiebt. Das ist die Frühlingszeit, die Zeit der Morgenröthe, wie es die Geologen nennen, und wir unzufriedenen Geschöpfe sind berufen worden, in dieser schönsten Zeitspanne der irdischen Entwicklung zu leben, zu denken und zu träumen von alten, verschollenen Tagen, von deren wilder, beunruhigender Pracht nur noch die Grabsteine unter den Bergkolossen Zeugniß geben.

Diese Deutung der geologischen Zeitepochen durch die Eigenbewegung der Sonne im Weltraume scheint mir die einfachste von allen möglichen. Eine Erklärung der erwiesenen Temperaturschwankungen durch allmähliche Erkaltung des Erdinnern, die alte Ansicht der Geologen, stößt als ausschließliche Ursache namentlich auf die Schwierigkeit, daß die Temperaturabnahme zwischen der Secundär- und Tertiärzeit eine zu schleunige war, und daß in der letzten geologischen Periode seit der Eiszeit eine Zunahme der Wärme stattfindet, für die man zu ganz besonderen Hypothesen greifen müßte, wie z. B. die Erhebung des Bodens der Sahara, welche früher ein kühlendes Meer gewesen sein mag. Dieser Umstand ist indeß namentlich nach Oswald Heer durchaus nicht genügend, um jene Temperaturzunahme zu erklären. Die kosmische Erklärung der geologischen Perioden bietet sich dagegen gewissermaßen ganz von selbst dar: das Sonnensystem bewegt sich in der That im Raume; das ist erwiesen und gleich unzweifelhaft ist, daß wir uns gegenwärtig gewissen Sternen nähern und von anderen entfernen. Die Sterne aber sind ungleich über den Himmel vertheilt; deshalb müssen wir zuweilen in sternreichere und darauf wieder in sternärmere Gegenden des Weltalls gelangen. Da die Sterne Wärme ausstrahlen, muß der Wärmegrad des Universums zugleich auch von der Sternhäufigkeit abhängen, folglich müssen wir successive wärmere und kältere Räume durchfliegen, und die geologisch erwiesenen Temperaturschwankungen sind damit als logische Folgen aus Thatsachen astronomischer Beobachtung erklärt.

Bienenzucht in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Zu allen Zeiten und in allen Ländern hat, soweit die geschichtliche Erinnerung reicht, die Bienenzucht eine wichtige Beigabe der Landwirthschaft gebildet. Nach den Vereinigten Staaten wurden die Bienen von Deutschen, vielleicht von den ersten Nachzüglern der Einwanderer von Germantown bei Philadelphia, verpflanzt. Die Bienenzucht hat sich drüben indeß nur sehr langsam entwickelt, da zu ihr große Ausdauer und Geduld gehören, Eigenschaften, welche bekanntlich nicht alle Menschen, besonders nicht alle Amerikaner besitzen. So kam es, daß nach 200jährigem Bestande der Bienenzucht in den Vereinigten Staaten der letzte Census nur eine jährliche Honigproduction von 25,743.108 Pfund und eine Wachsproduction 1,105.689 Pfund feststellen konnte. Die erträgnißreichsten Staaten sind:

	Honig: Pfund	Wachs: Pfund
Arkansas . . .	1,012.721	42.354
Georgia . . .	1,056.034	69.318
Illinois . . .	1,310.809	45.640
Indiana . . .	976.581	31.637
Iowa	1,310.138	39.565
Kentucky . . .	1,500.565	46.912
Michigan . . .	1,028.595	32.088
New-York . .	2,088.845	79.556
Nord-Carolina .	1,591.590	126.268
Ohio	1,626.747	56.333
Pennsylvanien .	1,415.093	46.610
Tennessee . .	2,130.689	86.521
Virginia . . .	1,090.451	53.200

Es sind also hauptsächlich die Mittelstaaten.

Die in den Vereinigten Staaten verbreitetste Bienenart ist die schwarze deutsche Biene, ein Beweis also für den deutschen Ursprung der amerikanischen Bienenzucht. Außerdem werden fast alle bekannten Bienenracen gezüchtet. Es sind das die ligurische oder italienische Biene mit ihren schönen gelben Bandringen und ihrer geringen Stechlust, die cyprische

Biene, die der italienischen verwandt, aber sehr stechlustig ist, die krainische und die herzegowinische Biene.

Eine jährliche Honigproduction von 26 Millionen Pfund ist bei einer Bevölkerung von 56 Millionen eine unbedeutende. Es kommt da kaum ein halbes Pfund Honig auf einen Einwohner.

Der Adersbacher »Steinwald«.

(Zu dem Vollbilde.)

Das Glatzer Gebirgsland, auch mährisches Hochgebirge genannt, ist ein rings umwallter Gebirgskessel von 330 Meter mittlerer Höhe, der im Westen vom Liebauer Paß, im Osten durch den Spornhauer Paß nahe der Marchquelle und die zur Glatzer Neiße (Odergebiet) fließende Biela begrenzt wird. Nur die südwestlichen, süd- und nordöstlichen Randmauern dieses Kessellandes, welches in seiner rechtwinkeligen Gestalt die Figur des Berglandes von Böhmen im Kleinen wiederholt, gehören zum Theile Oesterreich, und zwar den Kronländern Böhmen, Mähren und Schlesien an, das übrige Gebiet ist preußisch-schlesisch.

Die westliche Seite weist zwei durch das Thal der Reinerzer Weistritz (preußisch) und den Paß von Nachod getrennte Parallelkämme auf, deren westlicher, das Erlitzgebirge oder die Böhmischen Kämme, in der Deschnaer Kuppe zu 1111 Meter aufsteigt. Mit diesem Kamme hängt im Nordosten an der Grenze die Kuppe der Hohen Mense (1088 Meter) zusammen, ein majestätischer Berg mit abgerundetem Gipfel, mit Glimmerschieferbrocken bedeckt und kümmerlichen Tannen bewachsen, der eine prächtige Aussicht gewährt.

Nördlich vom Reinerzer Becken erhebt sich das steil abfallende Faltengebirge, dessen Hauptgipfel, die Heuscheuer (921 Meter), im Glatzischen liegt; nur der nordwestliche niedrigere Theil dieses Sandsteinflötzes ist österreichisch und fällt zu dem seltsam zerrissenen Sandsteingebirge von Politz und Adersbach ab, in 780 Meter Höhe, welches Gründe wie die der böhmischen Schweiz aufzuweisen hat, aber großartiger als jene, und die selbst wiederum an Großartigkeit den $^{3}/_{4}$ Stunden davon liegenden Weckelsdorfer Felsen nachstehen.

Die merkwürdigen Gruppen der Adersbacher Steine oder des Adersbacher Steinwaldes, vom Volke nur »die Steine« genannt, nehmen bei dem Dorfe Adersbach ihren Anfang und erstrecken sich in einer Länge von 8 Kilom. und einer Breite von 2 Kilom. Das Ganze besteht aus vielen Tausenden senkrechter Säulen von jeder Gestalt, Dicke und Größe. Sie bilden gleichsam einen Wald von Stämmen und eine Menge Irrgänge, durch welche ohne Führer zu kommen kaum möglich ist. Die meisten Säulen sind an 30, viele an 65 Meter hoch und noch höher. Einige sehen wie Pfeiler, Wände oder Thürme aus, andere sind oben regelmäßig abgerundet. Die Wunder des im wörtlichen Sinne zugeschlossenen Labyrinths kündigen als Vorposten draußen zwei interessante Felsen an. Der eine ist der betende Mönch, der wirklich eine Art von roher Bildsäule eines Knieenden darstellt. Ihm gegenüber erhebt sich der berühmteste dieser Felsen, der umgekehrte Zuckerhut, ein auf schmaler Unterlage mitten in einem kleinen Wasserbecken ruhender, nach oben immer breiter werdender kegelförmiger Felsenblock von etwa 16 Meter Höhe; neben ihm steht ein kleinerer Stein von ganz ähnlicher Form. Im Innern betritt man zuerst einen Fußsteig, der in unzähligen Krümmungen zwischen senkrechten Säulen oder Wänden fortgeht. Stellenweise muß man durch Spalten hindurch, wo sich oben die Felsen aneinander lehnen, und der Raum nur eben hinreicht, sich von der Seite durchzudrängen. Hier und da führt auch der Weg unter Fichten fort, und muß an mehreren Stellen einen kleinen, vielfach gekrümmten Bach überschreiten. Nach einer halben Stunde erreicht man einen höchst angenehmen kühlen Platz, der mit Fichten und allerlei Pflanzen bewachsen, ringsum aber von hohen Felsenwänden eingeschlossen ist. Auf einem sehr beschwerlichen Wege steigt man nun in einer Kluft höher hinauf und gelangt dann an einen Absatz, wo man für seine Mühe durch den Anblick eines sehr malerisch liegenden Teiches und einer abenteuerlichen Grotte mit einem schönen Wasserfalle belohnt wird. Die Phantasie des Volkes hat für einige Felsen Namen erdacht: Elisabeththurm (68 Meter), Galgen, Kanzel, das zahnlose Weib, Eisele und Beisele u. a.

Das Kabelnetz der Erde.

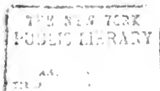
Die allmähliche Entwickelung des Kabelnetzes zeigt folgende Uebersichtstabelle:

	Durch Staatsregierungen	durch Privatgesellschaften	Summe	Kilometer
	Seemeilen			
1852—1868	1.330	14.500	15.830=	29.366
1869—1878	2.400	52.922	55.322=	102.629
1879—1888	6.754	47.094	53.848=	99.894
1852—1888	10.484	114.516	125.000=	231.889

Von den vor 1869 gelegten Kabeln sind die meisten verloren gegangen und nur noch einige im persischen Golf im Betrieb, so daß das gegenwärtig functionirende Kabelnetz der Erde eine Gesammtlänge von 113.038 (nach dem Berner internationalen Bureau 113.042) Seemeilen oder rund 209.700 Kilometer besitzt. Davon befinden sich 11.626 Seemeilen in staatlicher Verwaltung (am meisten hat Frankreich, 3197) Seemeilen) und 101.412 Seemeilen in den Händen von Privatgesellschaften (die Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen giebt etwas abweichende Zahlen, nämlich 10.500 Seemeilen für die staatlichen und 102.531 Seemeilen für die privaten Kabel), von denen die Eastern Telegraph Company (18.838 Seemeilen), die Eastern Extension Australasian and China Telegraph Company (12.035 Seemeilen) und die Anglo-American Telegraph Company (10.438 Seemeilen) die bedeutendsten sind.



Aus der Adersbacher Felsenstadt (Der Teich).


THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY



Kleine Mappe.

Das Familienhaus.

Von

Lothar Abel.

Ein Wohnhaus erfüllt die ersten Bedingungen, welche man an dasselbe stellt, sobald es dauerhaft hergestellt und alle möglichen Bequemlichkeiten bietet und jenen Nutzen gewährt, den es gewähren soll. Wenn aber bei diesem Gebäude weder auf Ordnung, noch auf Ebenmaß und Proportion gesehen wurde, wenn das Ganze wie jeder einzelne Theil keine schöne Form erhalten hat, so wird es nie angenehm in die Augen fallen und daher nie als ein Werk der Baukunst bezeichnet werden können. Deshalb muß ein Architekt ein feines, richtiges Gefühl haben, um das Schöne auch thatsächlich zu empfinden, um seinem Gebäude in allen Theilen solche Formen zu geben, die schön sind und mit der Bestimmung und dem Charakter des Hauses harmoniren; ohne diese Eigenschaften, wenn er nur auf Festigkeit und Bequemlichkeit Rücksicht nimmt, alles Schöne aber dabei vernachlässigt, dann darf man denselben nicht unter die Künstler rechnen, er wird sich in diesem Falle nicht viel über den Handwerker erheben.



Alle Bemühungen der Architekten wären aber vergeblich, wenn nicht der Same des guten Geschmacks schon bei Jenen gesäet ist, für welche er arbeitet. Je mehr der Geschmack unter einem Volke verbreitet ist, je fähiger ist dann die Nation überhaupt, unterrichtet und gebessert zu werden, weil sie bereits das Einnehmende des Wahren und Guten zu empfinden vermag. Man weiß nicht, wie man einem Menschen ohne Geschmack beikommen soll, um ihm Verständniß und Liebe für das wahre Gute beizubringen. Der gute Geschmack erweckt ein so richtiges Gefühl von Ordnung, Schönheit und Uebereinstimmung, daß sich jederzeit Widerwille und Verachtung gegen alles Schlechte, Unordentliche und Häßliche als eine natürliche Wirkung darstellen wird. Die Engländer sagen: »Ein Mensch, in dessen Seele der gute Geschmack seine volle Bildung erreicht hat, ist in seiner ganzen Denkungsart immer gründlicher, angenehmer und gefälliger als andere Menschen.« Deshalb wäre die Bildung des Geschmacks eigentlich eine Nationalangelegenheit. Anmuth und Gefälligkeit wird dadurch über alle Handlungen und das ganze menschliche Leben verbreitet, denn man hat dem guten Geschmack mehr als den exacten Wissenschaften zu danken, da eine Milderung der Sitten und des Charakters nur ersteren zugeschrieben werden kann.

Ein Baukünstler, als Mann von Geschmack, wird genau die Grenzen zu beurtheilen wissen, welche er bei der Anordnung und bei der Ausschmückung zu beobachten hat; er wird auf die Bestimmung des Hauses sehen und dessen Charakter nicht außer Acht lassen; er wird aber gewiß auch besorgt sein, daß sein Gebäude ein Bild gebe, welches dem Zwecke desselben entspricht und die verlangte Wirkung hervorbringt. Sobald es aber einem Baukünstler an richtiger Beurtheilungskraft hierfür fehlt, wird er sehr leicht auf Abwege gerathen. Er wird zu schwerfällig bauen, wenn er z. B. alle Theile zu groß, zu plump und zu massig macht, während er ins Kleinliche verfällt, wenn er die Theile zu fein zeichnet und die Gesimse zu wenig vorspringen läßt; und wenn er schließlich vielleicht gar Abenteuerlichkeit anbringt, überhaupt Wunderbares oder

ausschweifende Ideen zu erreichen sucht, so wird er dann sicher leicht in Ueberladung und Geschmacklosigkeit verfallen.

Die Anordnung der Räumlichkeiten für ein elegantes Wohnhaus bietet eine der größten Schwierigkeiten, nicht allein wegen der Bestimmung entsprechender Größenverhältnisse, sondern auch wegen der Mannigfaltigkeit der Bedürfnisse, welchen in einem solchen Hause vollkommen Genüge geleistet werden soll. Schon der Umstand allein, daß es sowohl für den Privatgebrauch des Besitzers, als auch für Gäste und sogar auch zur Veranstaltung von Festlichkeiten zu dienen hat, ergiebt die Schwierigkeit, ein Wohnhaus zur Erfüllung so widersprechender Zwecke passend einzurichten.

Die meisten der heutigen Palais sind kaum etwas Anderes, als große, gewöhnliche Miethhäuser, und unterscheiden sich, von außen betrachtet, wenn auch selbst keine Verkaufsgewölbe darin angebracht sind, durch nichts von jedem anderen Zinshause. Man wird nun fragen: Wodurch unterscheidet sich also ein »elegantes« Wohnhaus von einem Zinshause? »Ersteres ist in der Gesammtanlage größer, die Zimmer sind ausgedehnter und mit mehr Pracht und Luxus ausgestattet.« — Dies macht nach den herkömmlichen Begriffen den ganzen Unterschied aus.

Der Hauptunterschied liegt aber in der Theilung der Räume für die Familie und für die Dienerschaft. In gewöhnlichen Wohnhäusern ist diese Trennung nie so deutlich durchgeführt, während sie selbst in dem kleinsten Herrenhause nothwendig berücksichtigt werden muß. Mit dem Grade des Ansehens des Hausherrn steigert sich der Ausdruck und die Darstellung dieser Trennung, indem dann die Abtheilungen für die Dienerschaft an Größe zunehmen.

Den Charakter eines Wohnhauses bestimmt nicht die Größe und Construction, sondern blos die Form und die Zeichnung, eigentlich immer nur die Grundrißeintheilung. — Selbst ein einfaches, bescheidenes Gebäude und ungeschmücktes Haus kann diesen Charakter besitzen, während der Wohnsitz selbst manchen Millionärs den gegentheiligen zur Schau trägt, da der verschwenderische Aufwand nur die Gebrechen, welche dem Wesen des Hauses anhaften, um so deutlicher hervortreten läßt. — Die Eigenschaften, welche z. B. ein Cavalier von edler Denkungsart von seinem Wohnhause verlangt, sind: »Ruhige Behaglichkeit für seine Familie und seine Gäste, größte Bequemlichkeit der häuslichen Wirthschaft und dabei gänzliche Abgeschlossenheit der Dienerschaft; Eleganz und geschmackvolle Ausstattung ohne Ostentation.«

Wir wollen hier die Wohnhäuser nur insoferne betrachten, als sie ein Werk des Geschmacks sind. Alles Bautechnische und Mechanische, obgleich es jedem Erbauer eines solchen Hauses geläufig und vollkommen verständlich sein muß, übergehen wir. Wenn man aber auch das rein Bauwissenschaftliche absondert, so ist noch immer das Feld für die Kunst und den Geschmack groß genug, um sich zu bethätigen; nur diese beiden Momente verleihen einem eleganten Wohnhause jenen Charakter, welcher den Unterschied von den gewöhnlichen Zinshäusern begründet. Das Wesen unserer ganzen Erörterungen kann nach dem bereits Gesagten eben nur darin bestehen, daß wir den besseren Wohnhäusern ästhetische Vollkommenheit zu geben bestrebt sein müssen, deren sie ihrer Bestimmung zufolge fähig erscheinen. Diese sind: entsprechende Anordnung und Comfort der inneren Eintheilung, Schönheit und Einfachheit der Form, Regelmäßigkeit, entsprechender Charakter und guter Geschmack von außen und innen. Diese Eigenschaften muß ein elegantes Wohnhaus aufweisen; fehlen sie, so gestattet dieser Mangel einen fatalen Rückschluß auf die Denkungsart des Besitzers. Sobald sich aber selbst in den kleinsten Theilen der Behausung Ueberlegung, Geschmack und Einfachheit zeigt, bekommt man auch unwillkürlich einen vortheilhaften Begriff von dem Hausherrn. Um nun einem Wohnhause alle mögliche Bequemlichkeit zu verleihen, muß dasselbe seinem Zwecke vollkommen angemessen sein, d. h. es muß dem Stande, der Lebensart und der socialen Stellung des Eigenthümers gemäß und entsprechend eingerichtet sein. Dabei wäre aber nicht außer Acht zu lassen, daß ein gewöhnliches Wohnhaus, welches nach den Bedürfnissen seines gegenwärtigen Besitzers eingerichtet ist, auch für andere, künftige Bewohner nicht ganz unbrauchbar sein soll, selbst wenn deren Lebensstellung eine von jener des früheren Besitzers ganz verschiedene wäre.

Derjenige, welcher sich nicht blos als Schlafstelle und Werkstätte für seinen Broterwerb ein Haus erbaut, verbindet mit dem Begriffe »Wohnen« die Befriedigung vielerlei Bequemlichkeiten und Bedürfnisse. Das Haus soll eben nicht nur vor Wind und Wetter schützen und nicht blos ein Zimmer und den noch nothwendigen Raum zur Arbeit bieten, sondern auch passende größere und kleinere Räumlichkeiten enthalten, denn wie der Mensch nicht allein vom Brote lebt, so wird er auch in Beziehung auf seine Wohnung neben dem Nothwendigen noch das Angenehme suchen.



Bequemlichkeit ist nun ein Haupterforderniß eines besseren Wohnhauses und sie besteht darin, daß das Gebäude bei gesunder und guter Lage im Ganzen sowohl, als in den einzelnen Theilen so angeordnet ist, um den mannigfachen Anforderungen eines auf der Höhe der Bildung stehenden Besitzers zu genügen. Die Bequemlichkeit eines eleganten Wohnhauses hängt, um dies in einer kurzen Formel auszusprechen, daher von drei Stücken ab: von seiner Lage, von seiner Gestalt und von seiner inneren Eintheilung.

Der Architekt hat es leider selten in seiner Macht, für ein Wohnhaus die vortheilhafteste Lage zu wählen, und ist hierbei besonders in der Stadt sehr beschränkt, wo ihm der Bauplatz genau vorgeschrieben wird. Doch muß er alle kleinen Vortheile, die sich ihm noch etwa darbieten, zu benutzen wissen; er wird z. B. gewiß die Hauptfaçaden an jener Seite der Straße anbringen, welche als die freieste erscheint und daher nicht nur am meisten Licht und die verhältnißmäßig reinste Luft, sondern auch die günstigste Aussicht ermöglicht. An dieser Seite werden auch die vorzüglichsten Räume anzuordnen

sein. Bei der Anordnung der inneren Räumlichkeit sind aber auch die Himmelsgegenden in Betracht zu ziehen; so sollen z. B. die Schlaf- und Wohnräume möglichst nach Osten gelegen sein, denn die Mittagsseite ist in der Stadt zu heiß, die Abendseite zu feucht und die Nordseite zu kalt. Bibliotheken, Gemäldegallerien und andere Sammlungen sind hingegen am besten gegen Norden anzubringen, weil an dieser Seite das Licht gleichmäßiger wirkt. Vorzüglich aber soll man sich hüten, die Hauptfaçade gegen Nordwesten zu stellen, da in Folge der heftigen Stürme, welche bei uns aus dieser Richtung kommen, speciell diese Lage die unangenehmste wird.

Die beigegebenen Abbildungen geben einige Beispiele von modernen Pariser Familienhäusern.

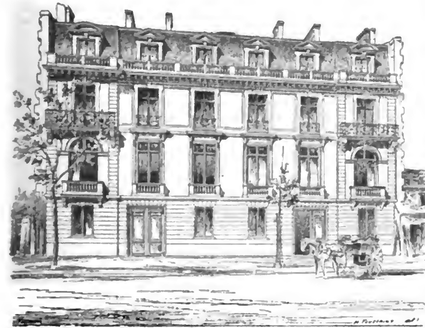
Das Dynamit.

Ursprünglich verstand man unter Dynamit nur das durch Aufsaugen von Sprengöl durch Kieselguhr (feine weiße Infusorienerde) erhaltene Präparat. Gegenwärtig versteht man unter Dynamiten überhaupt jeden mit Nitroglycerin getränkten Explosivstoff, wobei ganz einerlei, welches die Natur des Aufsaugestoffes ist.

Die ziemlich zahlreiche Classe der Dynamite läßt sich jedoch in zwei von einander scharf getrennte Gruppen theilen, nämlich in die Dynamite mit chemisch unwirksamem Aufsaugestoff und in die Dynamite mit chemisch wirksamem Aufsaugestoff. Zu ersteren gehört eigentlich nur das Kieselguhr-Dynamit Nr. 1. Die Kieselerde, welche das Sprengöl aufgesaugt enthält, übt bei der Explosion des Dynamits Nr. 1 keinerlei chemische Wirkung auf das Nitroglycerin oder seine Explosionsgase aus. Die Kieselerde bildet vielmehr völlig unverändert den Explosionsrückstand des Dynamits Nr. 1.

Ganz anders verhalten sich die Dynamite mit chemisch wirksamem Aufsaugestoff. Letzterer betheiligt sich unter allen Umständen mit seinen chemischen Bestandtheilen an der Explosion und verändert durch seine Mitwirkung die Zusammensetzung und wirkende Kraft der Explosionsgase des Nitroglycerins.





Die Dynamite mit chemisch wirksamem Aufsaugestoff haben oft den Zweck, die allzu rasche Explosion des Sprengöls oder des Dynamits Nr. 1 zu verlangsamen und die brisante (heftig sprengende) Wirkung der Explosionsgase des Nitroglycerins in eine mehr treibende, stoßende zu verwandeln. Zugleich sind viele dieser Dynamite gefahrloser zu handhaben, als Dynamit Nr. 1, weil sie weit weniger Sprengöl als letzteres enthalten.

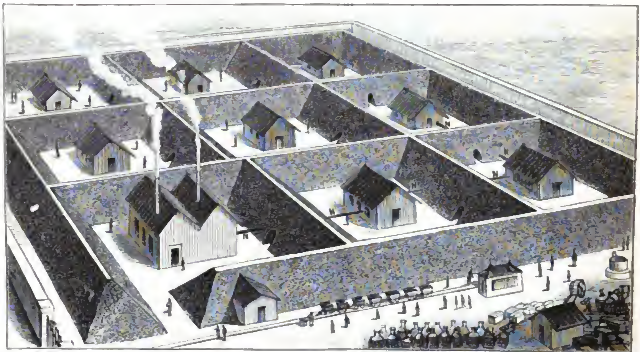
Man sagt, daß ein Zufall **Nobel** zu der so wichtigen Entdeckung dieses Dynamits geführt habe. Die Infusorienerde wurde längere Zeit zur Verpackung der Sprengöl enthaltenden Blechflaschen benutzt; nach dem Auslaufen einer solchen hatte man die Aufsaugungsfähigkeit der Infusorienerde bemerkt und sich durch Versuche überzeugt, daß die explosiven Wirkungen des Nitroglycerins fast vollkommen erhalten waren, dagegen die Neigung zum Explodiren erheblich vermindert war.

Nach anderen Angaben jedoch ist das Dynamit die Erfindung des Oberbergrathes **Schell** zu Grund bei Klausthal am Harz, der zuerst das als Sprengöl verwendete Nitroglycerin mit leichten, porösen Erden vermengte und durch dieselben aufsaugen ließ. Wie dem auch sei, so ist jedenfalls Nobel es gewesen, der das Dynamit in die Sprengtechnik einführte.

Die als Aufsaugestoff des Nitroglycerins verwendete Infusorienerde kommt an mehreren Orten, besonders schön und geeignet für die Dynamit-Fabrikation, jedoch in einem ausgedehnten Lager bei Oberohe (Provinz Hannover) vor. Als für die Fabrikation des Dynamits schädliche Bestandtheile der Infusorienerde sind zu betrachten ihr Gehalt an Feuchtigkeit, organischen Stoffen und an gröberen Kieselkörnern. Zur Entfernung der beiden erstgenannten Bestandtheile wird die Infusorienerde geglüht. Sie kommt in einen Ofen, welcher vier übereinander liegende Etagen enthält, in denen die Infusorienerde allmählich von den oberen nach den unteren geschoben wird. Zur Beseitigung der gröberen Kieselkörner wird die geglühte Infusorienerde mittelst Handwalzen zerdrückt und durch

Siebe geschüttet, welche die noch vorhandenen gröberen Körner zurückhalten.

Die Mischung des Nitroglycerins wird meist in demselben Schuppen vorgenommen, wo die zum letzten Entsäuern des Nitroglycerins dienende »Buttermaschine« aufgestellt ist. Fünfzig Pfund Infusorienerde werden in flachen Holzkasten mit 150 Pfund Sprengöl übergossen, worauf die Arbeiter die Masse mit bloßer Hand durchkneten. Da das Nitroglycerin leicht in die Haut eindringt, so hatte man den Arbeitern Gummihandschuhe gegeben, um sie vor den giftigen Wirkungen des Nitroglycerins zu schützen. Die Handschuhe wurden jedoch bald wieder abgeschafft, da die Arbeiter das Durchkneten mit bloßer Hand als bequemer vorziehen.



Anlage einer großen Dynamitfabrik.

In einer halben Stunde ist die Mischung vollendet. Die Masse kommt nunmehr auf Siebe aus Eisendraht, deren Maschen eine halbe Linie weit sind, und wird mittelst des Ballens der bloßen Hand durch die Siebelöcher gerieben. Die durchgesiebte Masse ist fertiger Kieselguhr-Dynamit, welcher nur noch in Patronen gebracht werden muß.

Die Dynamitpatronen sind kleine Cylinder, in denen gepreßter Dynamit mit einer primitiven Umwickelung von starkem Pergamentpapier enthalten ist.

Die gewöhnlichen Patronen werden bei ihrem Gebrauche von ihrer Papierhülle befreit und im Bohrloche fest gedrückt. Die Zündpatronen dienen zur Aufnahme des Zündhütchens, respective der Zündschnur, welche in dem Zündhütchen festgeklemmt wird. Die Patronen für gefrorenen Dynamit enthalten außer gewöhnlichem Dynamit noch Gemische von Salpeter und Colophonium oder von chlorsaurem Kali und Schwefelantimon, oder ähnliche Zusätze, welche durch das Zündhütchen zuerst entzündet werden und sodann den gefrorenen Dynamit zur Explosion bringen.

Das Formen der Patronen wird auf folgende Weise bewerkstelligt: Ungefähr 10 Pfund Dynamit befinden sich in einem Leinwandbehälter, der unten offen ist und sich dort an ein trichterförmiges Messingstück anschließt. In dieses Messingstück reicht ein Kolben, welcher von oben in den Leinwandsack eintrifft und durch einen Hebel auf und ab bewegt werden kann. Bei der höchsten Stellung des Kolbens bleibt die Mündung des Trichters offen, so daß Dynamit eintreten kann, welcher beim Niedergange des Kolbens in den Trichter und den damit verbundenen röhrenförmigen Ansatz gepreßt wird und in Gestalt eines festen Cylinders von Dynamit unten austritt.

Der obere Rand des Leinwandsackes ist mit dem Hebel des Kolbens in Verbindung, der ihn also auf- und abrüttelt. Außerdem sind an den Seiten des Leinwandsackes Holzklappen angebracht, welche ebenfalls mit dem Hebel in Verbindung stehen und den Sack hin und her schütteln. So rückt das Dynamit beim Auf- und Niedergehen des Kolbens fortwährend nach.

Die unten am Trichter angeschraubte Röhre hat im Lichten den Durchmesser der Dynamitpatronen. Wenn nun durch die Bewegungen des Kolbenhebels diese Röhre ganz gefüllt worden, wird ein entsprechendes Blatt Pergamentpapier herumgewickelt und der Cylinder von Pergament unter der Mündung der Röhre umgeschlagen, resp. geschlossen. Bei der weiteren Bewegung des Kolbenhebels schiebt sich dann unten ein Cylinder von Dynamit vor, welcher die Hülse aus Pergament mitnimmt.

Eine Dynamitfabrik hat in der Regel etwa zehn kleinere Patronenhütten, in deren jeder zwei Maschinen und zwei Mann arbeiten. Jede Patronenhütte ist von der andern durch einen Erdwall von 4 Meter getrennt. Oft ist noch eine vollständige Reservefabrik gebaut für den Fall, daß die in Betrieb stehende ganz oder theilweise in die Luft fliegt. Die Schuppen sind aus Holz leicht gebaut, Dach und Seitenwände sind von innen mit Stroh gefüttert, so daß im Winter die Temperatur bequem auf 15 Grad erhalten werden kann. Die Beleuchtung geschieht von außen. Der Boden ist lockerer, feiner Sand.

Gefährlich bei der Fabrikation des Dynamits ist das Mengen der Infusorienerde mit dem Sprengöl, sowie das Einpressen des fertigen Dynamits in die Patronenformen. Unglücksfälle sind also auch bei dieser Fabrikation leider nicht ausgeschlossen.

Das Dynamit*) ist eine teigartige plastische Masse von 1·4 specifischem Gewicht und von gelb-röthlicher Farbe, fettig anzufühlen und ohne Geruch. Es besteht etwa aus 75 Theilen Nitroglycerin und 25 Theilen Kieselguhr.

Das Dynamit läßt sich nur durch explosive Körper, Zündhütchen, durch glühende Metalle, durch plötzliches Erhitzen auf einen hohen Wärmegrad und durch heftigen Schlag und Stoß zur Explosion bringen. Bei seiner Berührung mit Licht, Lunte oder einer brennenden

*) Neuerdings ist bei den Fachmännern die Bezeichnungsweise »das Dynamit« adoptirt worden, während es früher jedoch »der Dynamit« hieß.

Zündschnur verbrennt es, ohne zu explodiren, wie feuchtes Pulver. Es liegt dies daran, daß Dynamit, wie überhaupt alle aus dem Nitroglycerin gefertigten Präparate, zu den nicht direct explodirbaren Körpern gehört, weil seine Explosions-Temperatur beträchtlich höher liegt als seine Entzündungs-Temperatur.

Die Kieselguhr des Dynamits hält das aufgesaugte Nitroglycerin so fest, daß letzteres selbst durch starken Druck nicht herausgepreßt wird. Die Ursache, man aber einen festen, trägen Körper mit einem gleichfalls festen, fein zertheilten Explosivstoff, so ist die Entwickelung der Explosion oder ihre rasche Fortpflanzung gehemmt, und zwar entweder in Folge der Verminderung der Berührungspunkte zwischen dem detonirenden Initial-Agens und der Substanz, deren Explosion das erstere bewirken soll, oder durch die Schranke, welche die zwischenliegenden, nicht explodirbaren Theilchen der schnellen Fortpflanzung der Explosion entgegensetzen, oder auch durch beide Ursachen.



weshalb ein so beträchtlicher Zusatz von Kieselguhr zu dem Nitroglycerin die explodirende Wirkung des letzteren nur sehr wenig vermindert, liegt daran, daß diese Mischung den ununterbrochenen Zusammenhang der explosiven Substanz nicht unterbricht. Das von einer solchen Mischung umgebene detonirende Knallquecksilber der Zündhütchen befindet sich an allen Punkten mit einem Theile des Nitroglycerins in Berührung, ohne daß der Zusammenhang der Theile des letzteren aufgehoben ist. Es pflanzt sich daher die Detonation durch das Gemenge mit derselben Leichtigkeit fort, wie wenn die Flüssigkeit nicht mit einem solchen Körper gemengt wäre. Mengt

Fr. Böckmann.

Die größte Rose der Welt.

Die Amerikaner, denen man nachsagt, sie besäßen nur im geringen Maße Sinn für Dinge, welche außerhalb der praktischen Lebensbedürfnisse liegen, strafen diese falsche Anschauung in vielfacher Richtung Lügen. Dies gilt ganz besonders in allen Erscheinungen, welche das Naturleben betreffen. Die Amerikaner sind ausdauernde und leidenschaftliche Touristen, sie haben die Naturschönheiten ihres Landes in wahrhaft großartiger Weise künstlerisch und literarisch ausgebeutet, was Jeder weiß, der amerikanische Publicationen dieser Art in die Hände bekommen hat. Die Amerikaner haben des weiteren großen Sinn für das Landleben, was ihre vielen schönen Landsitze, ihre Parks und Gartenanlagen und alle in dieses Capitel einschlagenden Schöpfungen für das Gemeinwohl beweisen. Die Amerikaner aber sind zugleich große Blumenliebhaber und ihre großen Blumenzüchter genießen Weltruf, wie z. B. die Firma »The Dingel & Conard Co.« in Chester (Pennsylvanien). Auf S. 92, Band II, haben wir eine neue Kletterpflanze, welche von dieser Firma gezüchtet wird, vorgeführt. Diesmal handelt es sich um »die größte Rose der Welt«, Namens »Ali Pascha Scherif«. Diese Rose ist ganz besonders ausgezeichnet durch ihre strotzende Fülle und ihre zarte, rothe Farbe. Ob mit dieser Riesenhaftigkeit die bei uns eingelebte Vorstellung von Anmuth und prunklosem Reiz, die wir mit der Rose verbinden, im Einklang zu bringen ist, mag dahingestellt sein.

S.

Naturwissenschaftliche Liebhabereien.

Aquarien.

Von

Eduard Rüdiger.

Das uralte Culturvolk der Chinesen, dieser wunderlichen Thierfreunde und Thierkenner, welche so Vieles von dem, was wir selbstbewußten Kinder des Dampfjahrhunderts erst triumphirend neu erfinden, schon längst hinter sich haben, besaß erwiesen bereits vor Jahrtausenden in Gärten und Putzzimmern neben Vogelkäfigen seine Aquarien. Der einzige Fisch, der überall gewissermaßen zum Hausthier geworden, unser Goldfisch, stammt aus China, wird aber doch bei uns bereits fast zwei Jahrhunderte allein in seiner Art meist in den herkömmlichen kelchartigen *Glasgefäßen* (Fischglocken) gehalten und gepflegt. Als denkbar einfachste Behelfe gelten jene durch einen Glaser getheilten sogenannten Schwefelsäure-Ballons, während das *Salon-Aquarium*, fabriksmäßig unter der Bezeichnung »Zimmerfontaine mit Blumentisch und Aquarium« (s. Abbild.) schnell eine große Verbreitung erlangte. Außerdem sind dazwischen beliebt und gebräuchlich das durch Wasserthiere und Wasserpflanzen verschiedenster Arten bevölkerte transportable vier- bis achteckige *Kasten-Aquarium* (bestehend aus Glastafeln in gußeisernen Rahmen), sowie das feste *Becken-Aquarium* (gemauerte und mit einer Thonsohle ausgeschlagene Bassins) in Gewächshäusern und Gartensalons.

Unser *Süßwasser-Aquarium* wird heute endlich der allgemeinen Liebhaberei würdig erklärt, denn es ist nicht nur allemal, auch in der bescheidensten Ausstattung, eine freundlich anheimelnde Zimmerzierde, oder ein modischer Zeitvertreib, sondern mehr noch ein ewig sprudelnder Quell belehrender Unterhaltung für Alt und Jung, es bietet einen überwältigenden, untrüglichen Blick in das Sein und Walten, in die unerschöpfliche Lebensfülle der Natur. Hier erscheinen alle Lebewesen genau so, wie in der Freiheit.

Daß Thiere und Pflanzen allüberall, insbesondere im engen Rahmen der Aquarien, in Wechselwirkung stehen, einander unentbehrlich sind, indem sie ständig Sauerstoff gegen Kohlenstoff austauschen, braucht hier nur angedeutet, nicht aber weitläufig nachgewiesen zu werden.

Zur Füllung dient sowohl Fluß-, Brunnen- als Quellwasser, nur ist Hauptbedingung, dasselbe, ehe man es nach und nach bevölkert, einige Wochen der Sonne voll ausgesetzt stehen zu lassen, bis sich an der von dieser beschienenen Glasscheibe grüne Stellen zeigen. In diesem Algenansatz liegt die ganze Erhaltung des Wassers, denn diese Pflanzen liefern genügenden Sauerstoff; auch weiden sie verschiedene Schnecken ab. Sonne und altes Wasser, behauptet ein alter Prakticus, sind die Seele eines Aquariums! Indessen, auch die größte Gefahr für das Gedeihen desselben liegt in verdorbenem Wasser, durch das Verfaulen gestorbener Thiere, das zuweilen sehr schnell eintritt und sich durch Trübung oder üblen Geruch kund giebt. Zutritt des Sonnenscheins, wenn auch täglich nur einige Zeit, und Licht ist nothwendig, um die Lebensthätigkeit der Pflanzen zu erhöhen, anderseits aber muß eine hohe Erwärmung des Wassers verhindert werden,



Blumentisch und Aquarium.

man sorgt für eine *zweckmäßige* Aufstellung und *gleichmäßige* Temperatur, selbstredend fern von jedem Ofen. Mehr als etwa 16 Grad R. wären durch frisches Brunnenwasser herabzumindern.

Für das Kelch- und Kasten-Aquarium sind als echte *Wasserpflanzen*, die im Grunde wurzeln und mit ihren Stengeln und Blättern sich im Wasser befinden, vorzugsweise zu berücksichtigen: Pfeilkraut, Froschlöffel, Riedgras, Hornkraut, Quellmoos, Froschbiß, Armleuchter, Tausendblatt, Wasserstern, Wasserminze, Bachbunge, Wasserschlauch, Tannenwedel, Sumpf-Hottonie, Laichkraut, Süßgras, Wasserranunkel, Wasseraloe, Roßkümmel, Glanzgras, Waldsimse, Salvinie, Wasserpest. Letztere, seit 20 Jahren aus Amerika eingeführt, ist unstreitig eine der schönsten und geeignetsten für jedes Aquarium. *Sumpfpflanzen*, welche mit den Wurzeln oder doch blos mit den unteren Stengeltheilen im Schlamm und Wasser, im Uebrigen aber in der Luft stehen, sind: Moosbeere, Erdbeerklee, Sumpfmäuseohr, Sonnenthau, Wassernabel, Moorhaide, Rauschbeere, Porst, Segge, Fettkraut, Borstsimse, Rippen-, Milz-, Königs- und Straußfarren, Aaronstab und Schlangenkraut.

Alle Wasserpflanzen verlangen im Aquarium nur wenig Pflege, sind sie richtig eingesetzt, hat man höchstens darauf zu achten, daß sie nicht zu sehr wuchern, auch ist selbstredend die Zahl der überhaupt brauchbaren nicht abgeschlossen, vielmehr dürfte jeder nächstgelegene Teich werthvolle Ergänzungen bieten.

Zur Belebung unserer Aquarien dienen jene *Thierclassen*, welche im Wasser athmen oder von Zeit zu Zeit an die Oberfläche kommen, um Luft zu schöpfen, zeitweise auch das Wasser ganz verlassen. Die *Infusorien* bringen wir mit jeder Pflanze unabsichtlich wie unausrottbar hinein, manchmal werden sie als weißlicher Massenüberzug sichtbar. *Egelarten* sind als Fischfeinde ausgeschlossen.

Vorsichtig müssen die *Insecten*, welche gerade so viele Vertreter im Wasser haben, ausgewählt werden, diejenigen von besonderem Interesse sind unter allen Umständen arge Verfolger kleiner Fische. Die großen sehr gefräßigen *Wasser- und Tauchkäfer* halten sich tagsüber versteckt, treiben nur im Dunkeln ihr Wesen, verlassen auch Abends gern das Wasser und fliegen brummend im Zimmer umher, was nicht Jedermanns Geschmack. Nur der *Taumelkäfer* soll, falls er darin ungestört leben kann, eine wahre Zierde im Aquarium sein. *Schwimmwanzen* und *Wasserscorpionen* ist der Raum zu gering, sie gehen bald zu Grunde, stellen auch der Fischbrut nach. Besondere Belehrung und Unterhaltung gewähren die Larven der *Libellen* und *Köcherjungfern*, obwohl letztere manchmal Verwüstungen an Pflanzen anrichten. Wenn man die *Wasserspinne* hin und wieder mit Fliegen füttert, ist sie leicht lange zu erhalten. Auch der gemeine *Flußkrebs* zählt zwar zu den unterhaltendsten Bewohnern eines Aquariums, hält sich da aber nicht gut, verlangt eine sorgfältige Beaufsichtigung desselben, da ein einziger, welcher stirbt, das Wasser vergiften kann. Bei ständig reichlicher Fütterung mit Fleischstückchen hält man seine räuberischen Gelüste ziemlich vollständig im Banne und hat dann allerdings seine wahre Freude an der Beobachtung der Lebens-

äußerungen des allbekannten und dennoch so wenig gekannten Thieres. Die ausdauernde Wasserrassel ist von Wichtigkeit, weil sie sich von faulenden vegetabilischen Stoffen nährt, was auch die Wasserflöhe thun, die weiterhin eine unübertreffliche Kost für kleine Fische abgeben. Die Weichthiere, von denen so viele Arten im Wasser wie auf dem Lande leben, sind wenig geachtet und gekannt. Die kleineren Arten der Flußmuschel (Malermuschel), wirklich ins Aquarium versetzt, spielen keine Rolle, da sie meist im Schlamm vergraben still sitzen, Teichmuscheln werden zu groß, auch verdirbt der etwaige Abgang einer einzigen das Wasser in kurzer Zeit vollständig.

Jedoch nicht blos durch ihre Gestalt, sondern auch durch die Neuheit ihrer Erscheinung und durch mancherlei interessante Züge ihres Lebens bilden die ausdauernden Süßwasserschnecken, wie Schlamm-, Sumpf-, Teller- und Blasenschnecke, einen ganz vorzüglichen Bestandtheil des Aquariums, wenn sie auch durch Pflanzenfressen anderseitig lästig werden. Die Bernsteinschnecke eignet sich für Aquarien mit größeren Decorationspflanzen.

Genau genommen verdienen alle Fische unseres Süßwassers Ausnahme, die Räuber wie diejenigen, welche sich neben wirbellosen Thieren von Pflanzenstoffen nähren, es verbietet sich jedoch bei vielen von selbst, sie zu halten und ist eine sorgsame Auswahl unter den bei uns ziemlich reichhaltigen Flußfischen geboten. Die durch Pflanzen bewirkte Reinigung des Wassers, bezüglich die zum Athmen der Fische nöthige Beschaffung von Sauerstoff erweist sich einzelnen Arten wie Forellen und Lachsen, als unzureichend, die Raubsucht und Gefräßigkeit anderer Fische gefährdet den übrigen Thierbestand eines kleineren Aquariums in unerwünschter Weise, es handelt sich also darum, solche Arten zu wählen, welche auch in sauerstoffarmem Wasser aushalten, wenig raubgierig sind und leicht ernährt werden können.

Fische, welche in der Freiheit ruhiges Gewässer lieben, also in Aquarien mit stehendem Wasser gehalten werden können, sobald solche reichlich mit Pflanzen ausgestattet, sind: die meisten unserer Karpfen. Sie bevorzugen ja auch im Freien Gewässer mit weichem Wasser und sandigem, schlammigem Grunde. Ist das Aquarium nicht zu sehr bevölkert — und dies möge man stets verhüten — so sondern die Pflanzen den nothwendigen Sauerstoff zur Genüge ab, es ist also Wasserzufuhr respective Durchströmung nicht nöthig. Sehr zu empfehlen ist der gewöhnliche Karpfen, aber nur als 3—5 Centimeter langes Fischchen, größere zerstören den schönsten Pflanzenwuchs sehr bald, nehmen auch kleinen Fischen die Nahrung. Die Karausche, eine Bewohnerin oft völlig abgestandenen Wassers, ist durchaus friedfertig und immer zum Spielen geneigt

Es wird kein einziges Aquarium geben, in dem der prächtige Goldfisch nicht vertreten wäre. Im Jahre 1728 kam er von China nach England, wird jetzt alljährlich in Hunderttausenden in Italien und Deutschland gezüchtet. Der neuerdings in den Handel gebrachte Teleskopfisch ist eine Monstrebildung des gewöhnlichen Goldfisches. Der zierliche Großflosser, im Jahre 1869 nach Frankreich von China eingeführt, schillert zur Laichzeit in den prachtvollsten Farben, seine Erscheinung ist so stolz wie fremdartig, da er sich aber trotzdem besser als der Goldfisch hält und schon in kleinen



Heinriel's Luftdruck-Fontaine.

Behältern züchten läßt, ist er einer der begehrlichsten Aquarienbewohner geworden.

Kleine Schleihen, Goldschleihen, Gründlinge, Elritzen, Schlammbeißer und Schmerle sind bewährt; Bitterlinge sind eine der lieblichsten und angenehmsten Erscheinungen, er laicht, wird nicht größer als 7 Centimeter, ist sehr lebenszäh, das Männchen entwickelt zur Fortpflanzungszeit ein wundervolles Farbenspiel, bevorzugt reinen reichlichen Sand auf dem Boden. Die als Speisefisch sehr beliebten Brachsen können in sehr kleinen Exemplaren Verwendung finden. Der Silberfisch ist neben dem Goldfisch der gangbarste und billigste Aquariumfisch. Rothaugen fühlen sich nur in mehreren Köpfen wohl und spielen dann gerne in der Sonne. Der gänsekieldicke, 8—10 Centimeter lange Aal gedeiht auf sandigem kiesigem Boden mit Steinbelag, braucht aber eine Felsengrotte und andere Versteckplätze, wohingegen der Hecht bei reichlicher Nahrung überall vortrefflich gedeiht und gut ausdauert, aber auch bereits im kleinsten Vertreter der allbekannte nimmersatte Räuber und Alleinherrscher im Kleinstaate wird.

Fische für Aquarien mit guter Durchlüftung oder Durchströmung. Die jetzt im Handel vorkommenden Arten sind ja größtentheils so eingerichtet, daß man beständigen Zu- und Abfluß unterhalten kann. Die Hauptsache ist, daß man dergleichen Behälter so groß wie möglich wählt, bedeutende Wasserhöhe dagegen nicht nöthig, Springbrunnen werden bei guter Durchströmung auch überflüssig, wenngleich sie das hübsche Aussehen erhöhen. Das Wasser soll dem Aquarium am Grunde, am besten von einer Seite her zugeführt werden, während der Abfluß vom Wasserspiegel aus stattfindet. Am zweckmäßigsten ist frisches Quell- oder Brunnenwasser, das dann aber, sobald das Becken besetzt ist, in steter Bewegung bleiben muß. Der Sauerstoff wird bei diesen Aquarien den Bewohnern eben durch den Zufluß zugeführt, daher können bei ihnen auch die Pflanzen eher wegbleiben als bei jenen Aquarien mit ruhigem Wasser, in denen gerade der Pflanzenwuchs im Wasser den nöthigen Sauerstoff erzeugt. Man kann überhaupt Gewächse — mit Ausnahme weniger Arten — in dem bewegten Wasser auf die Dauer nicht erhalten, zumal ja hier auch der Boden nur aus einer Lage von grobem Kies, kleinen Steinen und dergleichen besteht. Zum Ersatz der im Wasser fehlenden Pflanzen mag man den im Aquarium aufgestellten Felsen reichlicher mit Farrenkräutern und Sumpf- und Rankengewächsen bestellen. Wenn es überhaupt als Regel gilt, daß man den Aquarienthieren nicht zu viel Futter reichen soll, so hat man sie bei durchströmten Aquarien doppelt sorgsam zu befolgen, denn die etwa übrigbleibende Nahrung wird von dem Wasser bald zersetzt von den Fischen dann nicht mehr gern genommen und das Wasser selbst durch solche Futterüberbleibsel wenigstens nicht besser. Auf der Kieslage des Bodens setzen sich dergleichen Unrath und die Auswurfstoffe der Wasserbewohner fest, weswegen von Zeit zu Zeit eine Entleerung des Behälters und eine schnelle Reinigung des Kieses, des Bodens und auch der Wände stattzufinden hat. Diese Säuberung muß so rasch als möglich vor sich gehen, damit die Fische, welche man während der Zeit in ein anderes größeres Gefäß mit frischem Wasser bringt, nicht abstehen. Die Besatzung solcher Aquarien soll möglichst mit Flußfischen geschehen. Andere dauern zwar auch eine Zeitlang in ihnen aus, aber sie fühlen sich nicht recht wohl und viele gehen sogar sehr bald ein, ihre Lebensbedingungen sind eben andere: ruhiges Wasser, sandiger Grund, reich-

licher grüner Pflanzenwuchs und sonniger Standort des Behälters. Nur einige Arten vertragen beide Behandlungsweisen. darunter zum Glück der Stichling, dessen anziehendes Wesen und Nesterbauen ja allbekannt, sowie Elritze und Schmerle.

Als *Fischfutter* seien empfohlen: Zerschnittene Regenwürmer, kleine Maden, fein geschabtes mageres Fleisch, Wasserinsecten, Ameisenpuppen, Semmel- und Oblatenbröckchen, doch gebe man von todter Nahrung nie mehr, als gleich beim Füttern aufgeschnappt wird. *Regelmäßig* gefüttert, werden die Thiere lebhaft, unterhaltend und ausdauernd.

Die Lurche erfreuen sich zwar unserer Gunst durchaus nicht, erregen aber Wohlgefallen, wenn man sie studirt. Sie haben eine Art von Verwandlung. Feldkröten wie Molche sind unvermeidliche Gäste des Aquariums, viel weniger eignen sich eigentlich die Wasser-, Gras- und Laubfrösche, welche man in den Kauf nimmt. Die *Feuerkröte* (Unke) ist das harmloseste Geschöpf, ihr ungewohnter Anblick söhnt bald mit ihr aus. Sehr zu empfehlen sind Kamm- und Feuermolch. Der gefleckte Salamander gehört als stiller Beobachter auf den Gipfel des Aquarienfelsens, von dem er nicht leicht in das Wasser herabsteigt. Eine ganz besondere Berühmtheit sind die Axolotl aus Mexico geworden, die auch im Larvenzustande fortpflanzungsfähig, in neuerer Zeit bereits schwarz, weiß und gelb gezüchtet werden.

Wer wollte sich mit Kriechthieren oder Reptilien nicht befreunden, welche sich zur Besatzung eignen? Der langsamen, trägen, zäh- und langlebigen, den Winter verschlafenden *Teich-Schildkröte*, in Größe von 6 bis 8 Centimeter, um dem Verhältniß zwischen Thier und Raum gerecht zu werden und die Fische nicht zu gefährden, gebe man ein vom Wasser aus leicht zugängliches Sitzplätzchen auf dem Felsen und tische dem immerhin allerliebsten Gaste zunächst Mehl- und kleine Regenwürmer auf, versagt er die, wird er mit feinen Fleischstückchen gestopft, bis er freiwillig zulangt, dann ist gewonnen. Diese Kröte tritt in ein freundschaftliches Verhältniß zu ihrem Pfleger und ist nun einer der harmlosesten, anmuthigsten Bewohner, aber ein Raubthier ist und bleibt sie doch, welches *größer* geworden, die Fische anfällt und umbringt.

Der wahre Naturfreund darf auf das Selbstfangen der für das Aquarium brauchbaren Thiere niemals verzichten, er hat dazu auch nichts weiter nöthig, als ein starkes, engmaschiges Netz, ein ganz kleines Netz, einen kleinen eisernen Rechen — alle drei zum Einschrauben in den Stock —, eine Blechbüchse, einige kleinere und größere gläserne Gefäße.

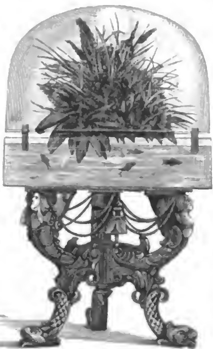
Gefüttert werden alle Thiere im Sommer reichlicher als im Winter und in einem gut eingerichteten Aquarium sollte jedes selbst finden, was es zur Nahrung braucht.

Malereien auf Stein, Marmor, Alabaster.

Solche Malereien lassen sich ganz nach Belieben in Aquarell- oder Oelfarben ausführen; es werden hierzu die gewöhnlichen Aquarell- (Gouache-) oder Oelfarben verwendet und nur die



Fischglas.



Aquarium mit Glasglocke.

Behandlung der Fläche des Marmors, nämlich ob dieselbe matt oder glänzend ist, ist maßgebend, ob man die eine oder die andere Art der Malerei ausführt. Für die Aquarellmalerei muß die Fläche matt und nicht polirt, für die Oelmalerei hingegen hochglänzend un polirt sein. — Die Ausführung de Malereien erfolgt ganz genau in der selben Weise wie jede andere Aquarel oder Oelmalerei.

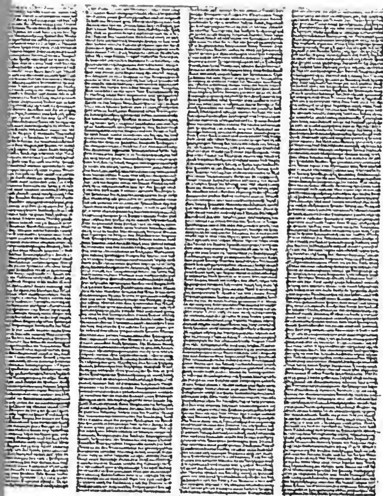
Bei der in Oel ausgeführte Malerei genügt ein Ueberziehen m Retouchirfirniß, während die Aquarel Malereien durch Lacke sehr häufig ve dorben werden, ohne durch den Lac überzug gegen Staub und Grauwerde geschützt zu sein.

Die Firma *Spielhagen & C* in Berlin bringt nun ein Verfahre in Anwendung, bei welchem die Aqua rellmalerei sowohl, als auch der nic bemalte Theil des Marmors zunäch durch einen Ueberzug zwar gedeck letzterer aber dann durch Schleif wieder beseitigt wird und sich hierna die Platte bei vollständiger Erhaltun der ursprünglichen Textur des Mar mors gegen alle äußeren Einwirkung von Nässe und Staub geschützt erwei ja sogar ohne jede Gefahr für d Malerei mit einem feuchten Schwamm abgewaschen werden kann.

Ein mikrokalligraphisches Kunst werk.

(Zu der Beilage: »Das Nibelungenlied.«

Wir haben am Schlusse des Band S. 384, als Probe mikrographisch Kunst, auf kleinem Raume die ers Hälfte von »Die Hölle« aus *Dante'* »Göttliche Comödie« abgedruckt. Der selbe Kalligraph — Francesco *Cossove* in Görz — hat es nun unternommen auch das *Nibelungenlied* in Klein schrift auszuführen. Die Probe seine unfaßbaren Fleißes und seiner Kun liegt den Lesern hier vor. Zwischen de beiden Leistungen besteht übrigens de wesentliche Unterschied, daß Cossovel di »Göttliche Comödie« mit Hilfe eine Vergrößerungsglases ausführte, wäh rend die mikrographische Niederschri der »Nibelungen« ohne diesem Hilfs mittel erfolgte. Auf einem Raum von nur 43¼ Centimeter Höhe un 27 Centimeter Breite ist der ganz textliche Inhalt unseres herrlichen Na tionalepos in 2 Abtheilungen, 38 Aben teuern mit 3185 Strophen, 12.740 Halb verszeilen, 60.700 Wörtern und 309.50 Buchstaben in freier gleichmäßige Schrift vom Verfasser in 3½ Monate bei täglich siebenstündiger Nachtarbei ausgeführt, wiedergegeben. Die Leistun ist wahrhaft erstaunlich, doch halten wi sie umsoweniger für nachahmenswerth als der Verfasser dieses Kunstwerke hierbei seine Gesundheit eingebüßt hat Die Ausübung der mikrographische Kunst erweist sich also — wenigsten für den unmittelbar Betheiligten — durchaus nicht so harmlos, als in de erwähnten Notiz im Band I beton wurde. S.



Franz Cassovel.



A. Hartleben's Verlag in Wien.

Beilage E.

Amorphophalus Titanum.

Die „heilige“ Lotosblume und ihre Verwandten.

Von

Otto Lehmann.



Es ist eine gar anziehende Pflanze, diese Seerose. Schon Theophrast erzählt von der Lotosblume, wie sie im Euphratflusse während der Nacht so tief unter das Wasser hinabziehe, daß man sie kaum mit der Hand erreichen könne, um dann am nächsten Morgen wieder heraufzukommen und ihre Kelche zu öffnen. Dasselbe erzählt 2000 Jahre später Linné von unserer Seerose. Täglich steigt diese, sagt er, früh aus dem Wasser empor und öffnet ihre Blume, so daß sie zur Mittagszeit wohl 10 Centimeter über dem Wasser steht, während sie gegen Abend sich völlig schließt und wieder in die Tiefe sich zurückzieht; denn schon gegen 4 Uhr Nachmittag schließt sie den Blumenkelch und bringt sodann die ganze Nacht unter dem Wasser zu. Es ist dies ein merkwürdiger Vorgang, der geeignet ist, der Menschen Aufmerksamkeit auf sich zu lenken. Ob dies aber Jemand in den 2000 Jahren, d. h. von Theophrast bis auf Linné beobachtet hat, ist mindestens zweifelhaft. Homer erzählt, daß Odysseus nach der Zerstörung von Troja zu einem Volke von wildem Wesen an der Nordküste von Afrika kam, — Lotophagen, d. i. Lotosesser — welches sich von den Früchten der Lotosblume ernährte und diesem Genusse die Wirkung zuschrieb, dem Fremdlinge das Andenken an die Freunde seiner Heimat auszutilgen und die Sehnsucht nach dem Vaterlande zu stillen.

Auch den alten Aegyptern diente, wie Herodot berichtet, diese Pflanze zur Nahrung. Daß die Lotosblume bei dem vorgenannten Volke überdies ein Gegenstand hoher Verehrung war, dürfte aus dem häufigen Vorkommen dieser Blume auf den alten ägyptischen Denkmälern und auf den Abbildungen von religiösen Ceremonien zu schließen sein. Höher noch als bei den Aegyptern und Hellenen stand die Lotosblume bei den Hindu in Ansehen; der Göttin Ganga war der Lotos als Sinnbild der Fruchtbarkeit geweiht. Gar eigenthümlich aber ist die Legende Indiens, in welche diese Wasserpflanze verflochten ist.

Die Indier nehmen eine aus Göttern gebildete Dreieinigkeit an, deren erste Hauptperson nach einigen Auslegern des indischen Religionsglaubens Brahma, nach anderen Wischnu und wieder nach anderen Schiwa ist. Nehmen wir das erste an, so ist der Inhalt der Religionssage, soweit sie unsere Pflanze betrifft, etwa folgende: Das ewige Wesen, das keinen Anfang hat, die Seele der Seelen, Atma (Athem), beschloß, noch Wesen außer sich zu schaffen, und webte aus dem Einschlag und den Längenfäden der Eigenschaften: Erzeugung, Erhaltung und Zerstörung, ein Gewebe, bekleidete sich damit und verbarg sich dahinter, so daß es unsichtbar wurde. Aus diesem Schleier aber besteht die Welt. Anfangs war das All mit Wasser bedeckt; nach einiger Zeit jedoch tauchte aus dem Gewässer die Lotosblume empor; auf ihr ruhte Brahma, auf dem unermeßlichen Elemente schwimmend. In eine Welt voll Dunkelheit gehüllt und überall nichts als Wasser erblickend, betrachtete er sich selbst mit seinem vierköpfigen Haupte und staunte über das Räthsel seines Daseins. Wer hat mich hervorgebracht? Woher komme ich? Was bin ich? So brachte er 100 Jahre, in tiefes Nachdenken versunken, auf dieser Blume zu, ohne daß ihm Aufschluß über seine Abkunft und Bestimmung wurde. Da rief dem kummervoll über sich Hinsinnenden einst plötzlich eine Stimme, die durch das Weltall wiedertönte, zu: »Richte dich mit Gebet an Bhagavat« (die höchste Gottheit). Sogleich versetzte sich Brahma auf seiner Lotosblume in eine nachdenkende Stellung und versenkte sich in tiefes Nachsinnen über die Macht und die Eigenschaften des Allmächtigen. Da offenbarte sich ihm das Wesen aller Wesen unter einer männlichen Gestalt mit 1000 Köpfen; er begann Bhagavat zu preisen und ihn anzuflehen. Endlich fanden seine Gebete Erhörung. Mehr und mehr trat dem Betrachtenden das unsichtbare Wesen aus dem Dunkel hervor und entfaltete die unendliche Menge der Gestalten seines Wesens, aber noch als tiefschlummernde Kräfte. »Versenke dich in Betrachtung,« gebot der Allmächtige, »und wenn du durch Andacht und Buße zur Kenntniß meiner Allwissenheit gelangt bist, so will ich dir die Kräfte zum Schaffen geben; du sollst die Welt und das in meinem Schoße ruhende Leben entwickeln.« So rüstete der Ewige den hundert Jahre auf der Lotospflanze ruhenden Gott mit der Kraft zum Schaffen aus; die Pflanze aber erfuhr seitdem göttliche Verehrung.

Dieser alte Ruhm ist es auch wohl vornehmlich, der noch jetzt öfters die Dichter veranlaßt, diese Pflanze in ihren Gedichten zu verherrlichen. So schildert Southey einen mit Lotos besetzten See:



Lotosblume.

Klar wie Krystall und genährt von unversieglichen Quellen
Schmiegt sich ein freundlicher See an den benachbarten Strom,
Blendend wie glänzender Stahl schwellt ihn sein ruhiges Wasser.
Wenn dann sanfte Zephyre leise die Fläche berühren,
Funkelt ein plötzliches Licht rings um des Lotos Stamm,
Und das heil'ge Gewächs taucht den rosigen Kelch auf,
Senket sich auf und ab in zartgefächelter Welle;
Während der wachsende Wind die Schwere des Blumenkelchs schaukelt,
Schlagen die glänzenden Blätter wie Flügel die zitternde Welle.

Aber auch abgesehen von dieser culturhistorischen Bedeutung verdienen die Nymphäen unsere volle Beachtung; denn sie sind wohl geeignet, einen stillen See oder sonst ein Gewässer zu zieren, wenn sie ihre Blätter über dem Wasserspiegel ausbreiten und dazwischen, je nach der Art, ihre weißen oder gelben Blüthen zeigen. Zudem zählt auch zu ihnen im weitern Sinne die

Königin der Wasserpflanzen, die **Victoria regia**, eine Pflanze, die erst seit etwas mehr als 50 Jahren in Europa bekannt ist. Die erste Entdeckung derselben fällt zwar in das Jahr 1801, wo sie der Botaniker Hänke im Rio Marmore, einem Nebenflusse des Amazonenstromes, auffand, doch gelangten die näheren Nachrichten darüber nicht in die Oeffentlichkeit, da nach dem Tode dieses Forschers seine Schriften auf den Philippinen verloren gingen. Auch über die zweite Entdeckung dieser Pflanze durch Bonpland gelangte nichts zur allgemeinen Kenntniß. Mehr erfuhr man durch d'Orbigny, Dr. Pöpping und Robert Schomburgk. Letzterer lernte sie in Guyana kennen kämpfend, welche die Natur unserem Fortschreiten auf dem Flusse Berbice bei der Fahrt stromaufwärts in verschiedenen Gestalten in den Weg legte, bei einer Stelle ankamen, wo sich der Fluß ausbreitete und ein Becken bildete, in welchem keine Spur von Strömung zu bemerken war; am südlichen Ende des Beckens zog ein Gegenstand, den ich durchaus nicht deutlich erkennen konnte, meine Aufmerksamkeit auf sich; ich trieb meine Leute zu schnellerem Rudern an und bald darauf waren wir dem Gegenstande gegenüber, der meine Neugier erregt hatte; es war ganz eigentlich ein Pflanzenwunder. Nun waren alle Mühseligkeiten vergessen, denn als Botaniker fand ich mich reichlich dafür belohnt.



Victoria regia.

und nannte sie wegen ihrer Verwandtschaft mit den Nymphäen und zu Ehren der Königin von England **Nymphaea Victoria**. Der berühmte englische Botaniker Lindley aber, der bei näherer Untersuchung manche Unterschiede zwischen ihr und den Nymphäen Europas fand, machte ein neues Geschlecht daraus, welches er **Victoria** nannte und der bisher einzig bekannten Art den Beinamen **regia** gab. So ehrte er den ersten Namengeber der herrlichen Pflanze und zugleich seine Königin.

Wie entzückt die Entdecker von der neuen Pflanze waren, geht aus der Mittheilung hervor, welche Schomburgk der Londoner botanischen Gesellschaft zugehen ließ:

»Es war am 1. Januar dieses Jahres« (1837), so heißt es darin, »als wir, mit den Hindernissen

Ein riesenförmiges Blatt, das 5 bis 6 Fuß im Durchmesser hatte, tellerförmig, mit einem breiten, oben hellgrünen, unten hellcarmoisinrothen Rande, lag auf dem Wasser; dem wunderbaren Blatte war die üppige Blüthe angemessen, die aus mehreren hundert Blumenblättern bestand, deren Farbe vom reinsten Weiß in zahllosen Abstufungen in Fleischfarbe und Rosenroth überging. Das ruhige Wasser war mit diesen Blüthen bedeckt; ich ruderte von einer zur andern und fand immer einen neuen Gegenstand der Bewunderung. Das Blatt ist auf der Oberfläche hellgrün, unten hellcarmoisinroth; seine Gestalt ist kreisförmig, nur an der Axe ein wenig eingedrückt; der Rand ist etwa 3 bis 5 Zoll hoch. — Der Blüthenstengel ist nahe am Kelch 1 Zoll dick und mit spitzigen elastischen Stacheln besetzt, die beinahe $^3/_4$ Zoll

lang sind. Der Kelch ist vierblättrig; jedes Blatt desselben ist über 7 Zoll lang, an der Basis 3 Zoll breit, dick, inwendig weiß, von außen röthlichbraun und stachelig. Der Kelch hat 12 bis 13 Zoll im Durchmesser; auf ihm ruht die prachtvolle Blume, welche, völlig entfaltet, den Kelch mit ihren hundert Blumenblättern vollständig bedeckt. Wenn sie sich öffnet, ist sie weiß, in der Mitte fleischfarben, und je älter die Blume wird, desto mehr verbreitet sich die Fleischfarbe und bedeckt gewöhnlich schon am folgenden Tage die ganze Blume. Ein angenehmer Geruch erhöht die Schönheit derselben. Wir trafen später diese Blumen häufig, und je weiter wir stromaufwärts kamen, desto gigantischer wurden sie; wir maßen ein Blatt, welches 6 Fuß 5 Zoll im Durchmesser hatte, sein Rand war $5^1/_2$ Zoll hoch und die Blüthe hatte 15 Zoll im Durchmesser. Eine gewisse Käferart thut dieser Blume großen Schaden und zerstört den innern Theil vollständig; wir haben in einer Blume 20 bis 30 solcher Insecten gezählt.«

Die Victoria regia ist mithin eine Nymphäa von kolossalen Verhältnissen. Ihr Vaterland ist das tropische Amerika, wo sie in verschiedenen Flüssen gefunden wird. Der Wurzelstock steht senkrecht, von ihm gehen die sehr lang gestielten Blätter aus; diese selbst schwimmen auf dem Wasser, sind schildförmig, kreisrund, vorn und hinten ausgerandet, am Rande in der Regel schüsselförmig erhoben, oben kahl, unten aber mit netzförmig ausgebreiteten, sehr stark hervortretenden, violettrothen und mit scharfen Dornen besetzten Rippen besetzt. Auch der violette, mit dem Fruchtknoten verwachsene, vierspaltige, glockenförmige Kelch ist scharfdornig. Die große, mit zahlreichen Blumenblättern versehene Blüthe öffnet sich in der Regel nur zweimal, meist Abends, bleibt dann die Nacht über offen, und schließt sich bei Tagesanbruch wieder, um am nächsten Abend ebenso zu verfahren. Das erstemal erscheint die Blüthe schneeweiß, indem sich nur die ersten Reihen der Blumenblätter öffnen, wobei sie einen angenehmen, den Orangenblüthen ähnlichen Wohlgeruch aushaucht. Beim zweitenmale breiten sich sämmtliche Blumenblätter — die jetzt blaßroth sind — aus; die innerste Reihe ist purpurroth, indem die zahlreichen Staubgefäße theilweise in rothe Blumenblätter übergehen und so einen Purpurkranz im Innern bilden. Die Frucht ist glocken- oder becherförmig und enthält mehrere vielsamige Fächer, während die Samen eirund, kugelig und nußartig sind.

Darnach läßt sich leicht begreifen, wie der unerwartete Anblick von hunderten dieser prachtvollen, riesenhaften Blüthen in der Gestalt einer mächtigen halbgefüllten Rose, über dem Wasser schwebend und umgeben von einer zahllosen Menge ihrer ungeheuren tellerförmigen Blätter, schwimmend auf klarem, leichtbewegtem Wasser, ein bezaubernd schöner, ein großartiger sein muß, und es läßt ahnen, daß dieser Anblick das Staunen der Reisenden erregte und eine Begeisterung weckte, welche sie die großen Mühseligkeiten ihrer Reise vergessen ließ und sie zur Ertragung neuer stärkte und ermunterte.

Besonders schön und zahlreich tritt diese Pflanze in den riesigen, von dem Amazonenstrom gebildeten Buchten und Landseen auf. In diesen stillen Weihern entdeckt der Reisende oft einen grünen Teppich, der sich, in der Nähe betrachtet, von mächtigen bis einen Meter im Durchmesser haltenden und von einem gerade aufrecht stehenden Rand eingefaßten, auf dem Wasser schwimmenden Blättern zusammengesetzt zeigt, zwischen denen dicke, stachelige Knospen, einem zusammengerollten Igel ganz ähnlich, liegen, aus denen gegen Abend und zur Nacht die rein weißen, in den Mitteltheilen purpurfarbigen Riesenblüthen hervorbrechen: das wundervollste Blumenwunder, das es giebt. Die Indianer nennen diese wunderbare Pflanze Uaupé agona, d. i. »Vogelpfanne«, portugiesisch heißt sie Forna, d. h. »Bratpfanne«, während sie spanisch: Mais del agua, »Wassermais« benannt wird, indem man aus den Samen ein Mehl bereitet, welches feiner als Sago, ja selbst feiner als Cassavamehl sein soll. — Wie üppig diese Pflanze daselbst gedeiht, dürfte aus einem Briefe Avé Lallemant's zu schließen sein, der in Rio eine »Forna« im Garten hatte: »Unsere Victoria regia geht jetzt ihrem Winterschlaf entgegen, nachdem sie uns vor einigen Tagen die dreiundvierzigste Knospe in diesem Sommer geöffnet hat.«

Nach dem Allen ist es erklärlich, daß man großen Fleiß darauf verwandte, diese Pflanze in den Gewächshäusern zu züchten. Die ersten Versuche mißlangen freilich, bis es im Jahre 1846 glückte, zwei Stück von 22 Samenkörnern, welche der botanische Garten zu Kew bei London durch den Reisenden Bridges erhalten hatte, zum Keimen zu bringen, allein die jungen Pflanzen gingen wieder ein, bevor sie Blätter und Blüthen trieben. Nach weiteren Versuchen gelang es jedoch zwei Medicinern, Hugues Rodie und Luckie, 1849 triebfähige Samen nach England zu bringen, wo sie in dem genannten Garten bald keimten und die jungen Pflanzen auch gediehen. Nun wurden die Pflanzen an verschiedene anerkannte Gärtner vertheilt, aber nur dem berühmten Paxton, welcher in dem Garten des Herzogs von Devonshire ein eigenes großartiges Victoriahaus gebaut hatte, gelang es, sie noch in demselben Jahre zur Blüthe zu bringen, nachdem bereits am 19. September 19 Blätter entwickelt waren. Die Blüthe öffnete sich 23 Centimeter über dem Wasser am 1. November mit Blumenblättern von 25 Centimeter Durchmesser. Im folgenden Jahre (1850) blühte die Victoria auch im botanischen Garten zu Kew, bei van Houtte in Gent und in Herrenhausen bei Hannover; im Jahre 1851 im botanischen Garten in Hamburg, 1852 in Berlin und 1864 besonders schön in dem Victoriahause des Kunstgärtners Müller in Gotha.

Ehe wir uns nun von dieser denkwürdigen Pflanze wenden, möchten wir kurz noch eines andern Pflanzenwunders gedenken, das freilich nicht den Verwandten der Lotosblume beigezählt werden kann, aber die

Botaniker und Pflanzenfreunde nicht minder mit Staunen erfüllt hat, wie dereinst die erste in Europa blühende **Victoria regia**. Es ist dies eine gewaltige Aroide, **Amorphophallus Titanum**, welche am 21. Juni 1889 durch ihre herrliche und gewaltige Blüthe, die sie im botanischen Garten zu Kew gegen Abend des genannten Tages entfaltet hatte, die Bewunderung aller Gartenbesucher erregte. Diese außerordentliche Pflanze wurde im Jahre 1878 von dem italienischen Botaniker Dr. O. Beccari in Sumatra entdeckt, von wo aus einige ihrer Samenkörner in den botanischen Garten zu Florenz gebracht wurden. Der Versuch gelang, indem einige derselben zum Keimen kamen. Von hier aus gelangte ein kleines Pflänzlein in den Garten zu Kew, wo es einen Platz neben der Victoria erhielt und jährlich ein Blatt von beträchtlicher Größe trieb, bis es in diesem Jahre eine Blüthe zeitigte. Obgleich diese Pflanze beiweitem nicht die Größe und Schönheit, die sie in ihrer Heimat erreicht, erlangt hat, so ist sie immerhin bewunderungswürdig, denn der Blattstengel hat eine Höhe von 3 Meter und einen Umfang von 1 Meter, während der Umfang der Blattfläche 5 Meter beträgt. Der Stamm ist von grüner Farbe, mit weißen und gelblichen Flecken vermischt und trägt eine große Blattscheide, die anfangs in drei starke Aeste getheilt ist, die zuletzt in oval-lanzettliche Zipfel endigen. Vor ihrem Aufblühen ist die Spatha kugelig aufgeworfen, so daß die Pflanze davon den charakteristischen Namen »**Conophallus**« erhalten hat. Die Blüthe steht fast 2 Meter hoch und bildet den Hauptanziehungspunkt in dem Garten zu Kew.

Die Zähne.

(Zu der Tafel.)

Σ. Φ. Jeder gesunde Mensch besitzt 32 Zähne, und zwar trägt jeder Kiefer 16. Die Schneidezähne sind die vier vorderen, sowohl unten als oben; diesen zunächst steht an jeder Seite ein Spitz- oder Eckzahn: die vier Backenzähne, auch kleine oder vordere Stockzähne genannt, haben niedrigere Kronen als die Eckzähne. Die sechs Mahl- oder Stockzähne, drei auf jeder Seite, zeichnen sich durch ihre Größe und durch die vier oder fünf Höcker ihrer Kauflächen aus. Jeder Zahn ragt mit einem unbedeutenden nackten Theile seines Körpers in die Mundhöhle vor; dieser ist die Krone. Auf ihn folgt der vom Zahnfleisch umschlossene Hals. Der in die Lücken des Zahnfächerfortsatzes wie der Nagel in die Wand eingetriebene spitzige Endzapfen heißt die Wurzel. Jeder Zahn enthält eine in seinem Halse und seiner Krone befindliche Höhle, welche durch einen feinen, in der Wurzel nach unten laufenden Canal an der Spitze der letzteren ausmündet. Diese Höhlung in der festen Zahnmasse wird durch ein nerven- und gefäßreiches Gewebe, die Pulpa, erfüllt, durch feine Canälchen, welche den Zahn durchziehen und in die Zahnhöhle münden, geschieht die Ernährung des Zahnes. Der Zahn wird von dreierlei verschiedenen Geweben zusammengesetzt. Die Wurzel wird von Cement überzogen, der den Bau der Knochensubstanz zeigt. Die Krone überkleidet der Schmelz; das innere Zahngewebe, welches an unverletzten Zähnen nirgends offen zu Tage tritt, wird als Zahnbein oder Elfenbein bezeichnet. (Fig. 2.)

Die das Zahnbein durchziehenden feinen Canälchen (0·0005—0·0007 Linien breit) laufen parallel neben einander her senkrecht auf die Begrenzungsfläche der Zahnhöhle, so daß sie auf einem Querschnitt fast überall eine strahlenförmige Anordnung zeigen. Die Zahncanälchen haben eine besondere Wand, doch ist sie dicker als jene der Knochencanälchen. Untersucht man am lufthältigen Zahnschliff die nähere Anordnung der Canälchen genauer, so erscheint ihre Menge in der die Zahnhöhle begrenzenden Partie des Zahnbeines, ebenso in der Krone beträchtlicher als in der Wurzel. Im Großen gewahrt man in dem ganzen Verlaufe einer Röhre von innen nach außen gewöhnlich zwei oder auch drei wellenförmige Beugungen und innerhalb dieser noch eine Menge ganz kleiner zackenförmiger (Knickungen) oder schraubenartiger Krümmungen, deren etwa 200 auf eine Linie kommen. Gleich den Knochencanälchen läßt auch das Röhrensystem der Zähne eine Menge von Theilungen und Verbindungsästen erkennen, wenngleich der regelmäßigere Verlauf der Zahngänge manches anders gestaltet. (Fig. 3.)

Der Zahnkeim, die **Pulpa dentis**, stellt den unverkalkten Rest der im embryonalen Zustande vorhandenen Zahnpapille dar. Sie bildet eine Art unentwickelten Bindegewebes mit zahlreichen gekernten, zelligen Elementen von länglicher oder runder Form. Die Zwischensubstanz ist faserig. Das eintretende arterielle Stämmchen spaltet sich in mehrere Zweige, welche durch das Zahnkeimgewebe nach vorwärts laufen, um erst in der Zahnkrone zahlreichere Haargefäßschlingen zu bilden, durch welche der Uebergang in gleichgestellte, rücklaufende Venenzweige erfolgt. Von jenen Gefäßen geschieht die Ernährung des Zahnes. Bedeckt wird die Außenfläche der Pulpa nach Art eines Epithel von einer geschichteten, 0·0152 bis 0·0902 Millimeter dicken Lage schmaler cylindrischer Zellen. Es sind dies die »Dentinzellen« oder »Odontoblasten«, wie sie Professor Waldeyer nennt. (Fig. 4.)

Früher glaubte man, in dem System der Zahnröhrchen ein von geformtem Inhalte freies und nur mit wässeriger Ernährungsflüssigkeit erfülltes Canalwerk sehen zu müssen. Durch die Entdeckung von Tomes hat sich das Irrige jener älteren Ansichten ergeben. Man überzeugt sich nämlich leicht, daß die Dentinzellen jene erwähnten, nach außen gerichteten Ausläufer in die sogenannten Zahncanälchen einsenken (Fig. 4), um wahrscheinlich unter Verzweigungen der letzteren in dem größeren Theile ihre Länge zu durchlaufen; wenigstens erkennt man sie noch in der Zahnkrone des Erwachsenen.

Der Cement beginnt an der Grenze der Schmelzschichte mit dünner Lage und erreicht an der Wurzel seine größte Dicke. Es finden sich in ihm ästig verzweigte Knochenzellen, welche sich theils unter einander, theils mit einzelnen Zahncanälchen verbinden. Der Schmelz oder Email besteht aus langen, dicht aneinandergefügten, meist sechseckigen Fasern oder Säulen, den Schmelzprismen oder Schmelzsäulen, 0·0015 bis 0·002 Linien breit, welche die Dicke des Schmelzes senkrecht durchsetzen. Auf Querschliffen stellen die durchschnittenen Fasern ein zierliches schachbrettartiges Felderwerk aus vier- oder sechseckigen Felderchen dar. Der Schmelz wird noch von einem sehr harten, homogenen Häutchen überzogen und geschützt, dem Schmelzoberhäutchen.

Das Zahnbein enthält trotz seiner großen Festigkeit noch mehrere Procent Wasser und besteht, dem Knochengewebe ähnlich, aus einer organischen leimführenden Grundlage, erhärtet durch einen ansehnlichen Ueberschuß von Kalk- und auch Magnesiasalzen. Der Zahnschmelz ist das an anorganischen Stoffen reichste Gewebe des thierischen und menschlichen Körpers. Die organische Grundsubstanz liefert keinen Leim, sondern giebt die Reactionen des Horngewebes. Im Schmelz sind bis zu vier Procent Fluorcalcium, weit mehr als in den Knochen. In der Zahnpulpa scheint sich Mucin zu finden, da sich ihr Gewebe durch Essigsäure nicht aufhellen läßt. Die Lymphgefäße der Zahnpulpa sind noch nicht dargestellt. Die Nerven sind sehr entwickelt. In jede Wurzelöffnung dringt ein dickerer Zweig der Zahnnerven und außerdem noch mehrere feinste Reiserchen, die im dickeren Theile der Pulpa ein reichlicheres Netz bilden, in welchem man Nervenröhrentheilungen findet. Nach Robin sollen die feinsten Fasern frei endigen.

Das Zahnbein scheint die Berührung der Luft nicht zu vertragen. Hat eine chemische Einwirkung eine Stelle des Schmelzes durchbohrt oder ist ein Stückchen desselben abgesprungen, so wird auch die benachbarte echte Zahnsubstanz oder Dentine durchlöchert. Die Atmosphäre und Bestandtheile der Nahrungsmittel dringen zu dem nervenreichen Zahnsäckchen und erregen hier Schmerz und Entzündung. Die hieraus folgenden örtlichen Ernährungsstörungen bewirken es, daß einzelne Stücke der Krone abbrechen. Die Zahnschmerzen, von denen Shakespeare so treffend sagt: »Es gab keinen Philosophen, der ein Zahnweh konnt' mit Geduld ertragen«, dauern aber fort, weil die Nerven in anderen Theilen der Pulpa unversehrt bleiben. Stirbt der Keim vollständig ab, so fällt der Zahn im Ganzen aus oder es bleibt der Wurzeltheil in dem Zahnfächer zurück.

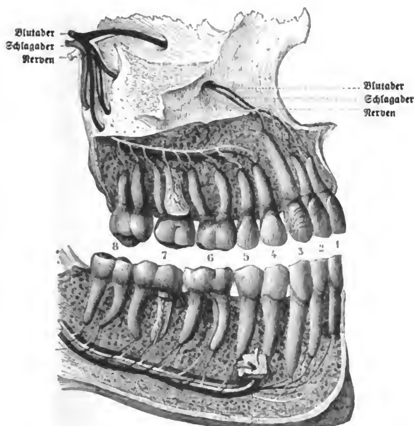
Was die Zähne im Greisenalter zum Ausfallen bringt, ist noch nicht hinreichend aufgeklärt. Wahrscheinlich bereitet die Verengerung der Zahncanälchen und die Verkümmerung der Tomes'schen Fasern den Untergang des Organs vor. Ebenso erfordert die Entstehung der Zahncaries, bei welcher wir nacheinander eine Erweichung und Zerstörung der Schmelzmembran, des Schmelzes und des Zahnbeines in den Grundmassen der Zahnscheiden und Zahnfasern bemerken, noch weitere Untersuchungen. Vibrionen und Fadenpilzbildungen kommen dabei vor. Der sogenannte Weinstein der Zähne besteht aus Albuminaten und verwandten Materien der Mundflüssigkeit und einer großen Menge Erdphosphaten; erstere betragen nach Berzelius 21, letztere 79 Procent. Ausgerissene Zähne können in ihre Fächer wieder eingeheilt werden. Sprünge des Zahnes heilen durch Cement oder Knochenmasse. Globular- und Cementmassen und eine knochenähnliche dunkle Substanz können in reichlicher Menge unter krankhaften Verhältnissen auftreten.

Die Entstehung der Zähne bildet schon in den gröberen Verhältnissen ein schwieriges Object der Entwicklungsgeschichte. Vom vierten Monat des menschlichen Fruchtlebens an bemerkt man in den Kieferrändern die Anlagen der künftigen Milchzähne in Form geschlossener Säckchen liegen, aus deren Grund sich eine Papille erhebt, bestimmt, das Zahnbein, und zwar zunächst dasjenige der Krone, zu erzeugen, während der übrig gebliebene Rest sich als Zahnpulpa erhält. Man nennt jenen warzenförmigen Ursprung, welcher an die Gestalt der späteren Zahnkrone erinnert, den Zahn- oder Dentinkeim.

Der Dentinkeim ist nun bestimmt, mit den Dentinzellen das Zahnbein zu produciren. Hierbei ziehen sich jene Elemente nach auswärts in lange fadenförmige Ausläufer aus, welche zu den uns schon bekannten weichen Tomes'schen Zahnfasern werden; erfolgt nun die Kalkablagerung zwischen diese röhrigen Zellenausläufer, so wandeln sie sich in die Zahncanälchen um. Für das freie Auge macht sich dieser Proceß, die Ossification des Zahnkeimes, dadurch bemerklich, daß zuerst an den hervorragenden Spitzen der Papille gleich von Anfang an sehr harte Scherbchen, welche die Spitzen in Form von Hütchen bedecken, sich ablagern. Die Scherbchen vergrößern sich nach der Fläche und in der Dicke, bis die Zahnbeinpapille eine vollständige Kappe von hartem Zahnbein besitzt. Während dadurch Schmelz und Zahnbein der Krone ihrer Vollendung entgegengehen, ist das Schmelzorgan fast geschwunden. Erst jetzt bildet sich die Zahnwurzel aus, indem der Zahnkeim sich verlängert und ossificirt oder verknöchert; ferner verlängert sich zugleich damit in seinem unteren Theile das Zahnsäckchen, und da es sich an die in der Bildung begriffene Wurzel anlegt und gleichfalls verknöchert, so liefert dieser Theil des Zahnsäckchens das Cement. Es stellen sich somit die Theile des fertigen Zahnes und Zahnsäckchens sammt Inhalt in folgender Ordnung einander gegenüber.

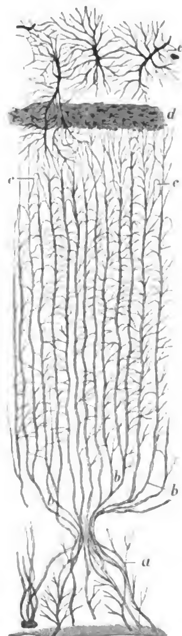
Das Schmelzoberhäutchen ist die verkalkte vorbereitende Membran, die Schmelzprismen sind geschichtete Kalksäulen, zu denen das Material aus den Zellen des Schmelzorganes kam; das Zahnbein ist die verknöcherte Rindenlage des Zahnkeimes und die Zahncanälchen stellen röhrig ausgewachsene und verkalkte Bindegewebskörperchen dar; der nicht verknöcherte Rest des Zahnkeimes bleibt als gefäß- und nervenreiche Papille im Innern des Zahnes zurück.

Fig. 1.



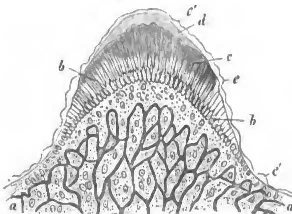
Rechte Hälfte des Ober- und Unterkiefers. 1—2 Schneidezähne. 3 Eckzähne 4—5 Backenzähne, 6—8 Mahlzähne.

Fig. 3.



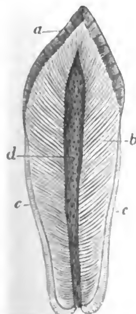
Zahncanälchen der Wurzel, 350malige Vergrößerung. a innere Oberfläche des Zahnbeines mit spärlichen Röhren, b Theilungen derselben, c Endigungen mit Schlingen, d körnige Schicht, bestehend aus kleinen Zahnbeinkugeln an der Grenze des Zahnbeines, e Knochenhöhlen, eine mit Zahncanälchen sich verbindend. Vom Menschen.

Fig. 5.



Keim eines menschlichen Backenzahnes im Verticalschnitt mit beginnender Verkalkung. a Gefäßführender Dentinkeim, b Elfenbeinzellen, c Dentine, d Schmelz, e sogenannte Schmelzoberhäutchen, vorbereitende Membran.

Fig. 2.

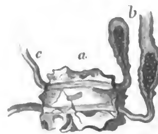


Ein menschlicher Schneidezahn mit der Zahnhöhle in der Achse, umgeben von dem Zahnbeine, welches im unteren Theile von Cement, im oberen von Schmelz bedeckt wird. a Schmelz, b Zahnbein, c Cement, d Zahnhöhle.

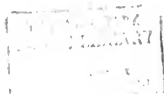


Oberkiefer, rechte Hälfte.

Fig. 4.



Zwei Dentinzellen b, welche mit ihren Ausläufern ein Stückchen der Zahncanälchen bei a durchziehen und bei c aus dem Zahnbeinfragment hervorragen. Nach Beale.



Der Zahnwechsel dauert vom siebenten bis zum vierzehnten Lebensjahre, mit Ausnahme des »Weisheitszahnes«, der zwischen dem zehnten und dreißigsten Lebensjahre ausbricht. Es sind nach Hyrtl Fälle beobachtet worden, wo im höchsten Alter neue Zähne zum Durchbruche kamen, theils schon in der Jugend vorgebildete, theils im Alter neu entstandene.

Ueber Photographie vom Luftballon aus.

Von

Regierungsrath O. Vollmer.

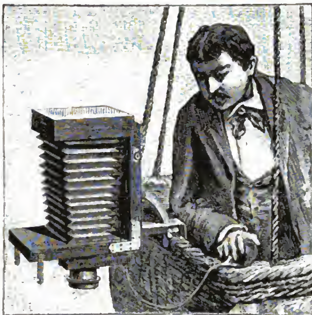
Daß man Luftballone als Schaustücke zum Vergnügen des Publicums in die Lüfte steigen läßt, daß man sie aber auch, in den Lüften mehr oder weniger hoch schwebend, zu ernsten Studienzwecken benützt, wie zu meteorologischen Untersuchungen in den höheren Luftsphären, oder zu Kriegszwecken in mannigfacher Weise, ist ja allgemein bekannt.

Die in vielen Fällen erfolgreiche Verwendung des Luftballons von Seite der Franzosen in dem deutsch-französischen Kriege 1870/71 bei der Belagerung von Paris hat die allgemeine Aufmerksamkeit diesem eigentlich der Technik mehr fern liegenden Gegenstande wieder im erhöhten Maße zugewendet. Es wird daher auch Niemandem, der sich mit den Fortschritten in der Organisation und Ausrüstung der großen Armeen beschäftigt, entgangen sein, daß, von Frankreich ausgehend, seit einem Jahrzehnt etwa, in den meisten Staaten Europas besondere Truppenkörper gebildet wurden, denen die Prüfung und Weiterentwickelung der auf dem Gebiete der Luftschiffahrt neu auftretenden Erscheinungen, die Ausbildung einer tüchtigen Truppe für den Luftschifferdienst, sowie die Instandhaltung und Beschaffung des nöthigen Materiales zur Betreibung des genannten Dienstes, obliegt. Insbesondere sind es die Franzosen, welche in jüngster Zeit ganz beachtenswerthe Verbesserungen und Neuerungen vorgeschlagen haben, um mit dem Luftschiffe wenigstens bei mäßiger Luftströmung innerhalb gewisser Grenzen denselben lenken zu können.

Ein für die Wissenschaft, noch mehr aber für militärische Zwecke erfolgreicher Dienst, welchen ein Luftschiff leisten kann, ist die Möglichkeit photographischer Aufnahmen der Erdoberfläche und des auf derselben Vorgehenden, aus mehr oder weniger bedeutender Höhe aus demselben.

Die erste photographische Aufnahme vom Luftballon aus unternahmen 1859 die bekannten Luftschiffer Godard und Nadar. Dieselben versuchten nämlich im österreichisch-italienischen Feldzuge 1859 auf Befehl Napoleon's III. die Stellungen der Oesterreicher bei Solferino durch eine photographische Aufnahme vom Luftballon aus auszukundschaften. Das erhaltene Resultat war indeß ganz unbrauchbar. Nadar setzte 1860 seine Versuche in dieser Richtung zu Paris fort, erzielte auch bessere, wenn auch noch nicht befriedigende Resultate, verunglückte jedoch dann später bei einer seiner vielen Auffahrten und brach sich beide Füße. — In England versuchten King und Block 1860 von einem Ballon captif aus, Boston aufzunehmen und 1863 Negretti, London vom freien Ballon aus.

Fig. 1.



Installation von Ducome.

Hierauf ruhten diese Versuche lange Zeit, bis erst im Jahre 1878 Dagron das Panorama von Paris von einem Ballon captif von 500 Meter Höhe aus, und 1880 Desmarets von 1100 Meter aus photographisch aufzunehmen versuchte. Die Aufnahmen des Letzteren befinden sich im Conservatoire des Arts et Métiers zu Paris.

Shadbolt in London, Tissandier und Major Freibourg in Paris, Premier-Lieutenant von Hagen in Berlin und Silberer in Wien übertrafen in den Jahren 1880 bis 1888 die Leistungen ihrer Vorgänger um ein Bedeutendes.

Die Art der photographischen Aufnahmen kann, was den Luftballon anbelangt, auf dreierlei Weise geschehen:

1. im frei dahinfliegenden, bemannten Ballon,
2. im gefesselten, bemannten Ballon und
3. im gefesselten, unbemannten Ballon, bei welchem die Auslösung des Objectives von unten aus, elektrisch oder sonst auf mechanischem Wege erfolgt.

Die Hauptschwierigkeit bei photographischen Aufnahmen vom Ballon aus liegt in der rotirenden Bewegung des Ballons und in dem Vibriren der Gondel, weil sich schon die geringste Bewegung der Insassen derselben mittheilt. Am ungünstigsten einer solchen Aufnahme ist naturgemäß die Zeit der ersten Auffahrt. In dem Augenblicke, wo der Ballon von

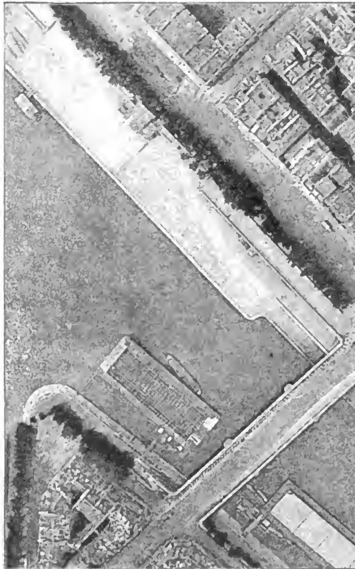
der Erde emporsteigt, empfängt er die rotirende Bewegung, welche es unmöglich macht, mit selbst sehr kurzer Expositionszeit scharfe Aufnahmen zu erhalten.

Der Ballon wird aber auch durch die Luftströmung in der Windrichtung bewegt. Man wird bei einem ganz mäßigen Winde von nur 5 Meter Geschwindigkeit in einer Höhe von 1000 Meter nur $^1/_{10}$ Secunde belichten dürfen, in 500 Meter Höhe $^1/_{20}$ Secunde, wenn man noch auf halbwegs scharfe Bilder rechnen will.

So unternahm im Sommer 1885 zu Paris **Tissandier** zu photographischen Studienzwecken mit seinem Luftschiffe »Le Commandant Rivière« von Auteuil aus eine Luftfahrt. Der Amateur J. **Ducome** besorgte die photographischen Manipulationen, während Tissandier mit der Leitung des Ballons beschäftigt war. Der photographische Apparat, welcher um eine Axe drehbar ist, bestand aus einer Touristen-Camera von **Makenstein** und war am Rande der Gondel befestigt, wie aus der Fig. 1 zu ersehen ist. Das Objectiv war ein Rectilinear von **François** mit 35 Millimeter Brennweite. Der Momentverschluß, dessen Fallbrett auslösbar, war auch von **François** und die Exposition damit auf $^1/_{30}$ Secunde bemessen.

Die Abfahrt des Ballons erfolgte um 1 Uhr 40 Minuten bei südwestlichem Winde. Eine erste Aufnahme geschah nach zehn Minuten über dem Etablissement »Bon Marché« in der Rue Babylone bei einer Höhe von 670 Meter und ergab im Großen und Ganzen ein recht befriedigendes Resultat. Eine Aufnahme geschah auch über der Insel St. Louis bei 605 Meter Höhe, man kann darin die Schornsteine der Häuser, die Bäume in den Alleen ꝛc. genau unterscheiden. Eine photozinkographische Reproduction dieser Aufnahme ist in der hier stehenden Abbildung annähernd deutlich wiedergegeben.

Fig. 2.



Aufnahme über der Insel St. Louis zu Paris in 605 Meter Höhe.

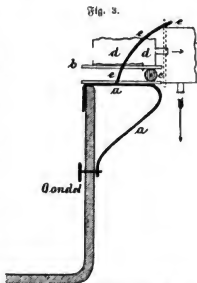
Am rührigsten arbeitet man unstreitig an der Ausbildung der Ballonphotographie in Frankreich. Alljährlich finden sowohl von **Meudon** bei Paris aus, wie auch bei Gelegenheit der großen Herbstmanöver derlei Uebungen statt. Major **Renard** und **Krebs** leiten den Ballon, Major **Freibourg** besorgt die photographischen Aufnahmen. In der Abtheilung für Photographie, wie auch im Pavillon für die Militärluftschifffahrt auf der internationalen Weltausstellung zu Paris 1889 waren alle diese Bilder, theilweise auch in Vergrößerung wiedergegeben, zur Ansicht exponirt und bewiesen den hohen Grad der Ausbildung in der Durchführung solcher Arbeiten.

In neuester Zeit nun hat sich mit Ballon-Photographie Premier-Lieutenant Baron **Hagen** der deutschen militärischen Luftschifffahrts-Abtheilung zu Berlin beschäftigt und solche Aufnahmen selbst aus einer Höhe von 2000 Meter hergestellt. Was diese Aufnahmen anbelangt, so hat, nach dem Ausspruche **Hagen's**, das Fortbewegen des Ballons selbst keinen Einfluß auf die Qualität der Aufnahme. Selbst Eisenbahnzüge scheinen aus 1000 Meter Höhe gesehen, wie Schnecken dahin zu kriechen. Auf das peinlichste muß man jedoch darauf sehen, daß die Gondel ruhig hängt und keiner der Insassen sie erschüttert. Für militärische Zwecke kommt es besonders darauf an, sich zu Höhen zu erheben, bis zu welchen die feindlichen Geschosse entweder nicht reichen, oder doch eine so unsichere Chance des Treffens haben, daß man fast mit Sicherheit rechnen darf, ihnen zu entgehen, also Höhen von 1000 Meter und darüber.

Baron Hagen hatte bei seinen ersten Aufnahmen den Apparat derart angebracht, daß das Objectiv durch ein Loch am Boden der Gondel hindurchragte. Weil jedoch diese Anordnung sehr unbequem und unpraktisch erschien, ging Baron Hagen bald zu einem

anderen Arrangement über, welches darin besteht, daß an der äußeren Seite der Gondel, wie die nebenstehende Fig. 3 zeigt, ein Tisch a a angebracht ist, welcher über einer Walze c ein zweites Brett b trägt, auf welchem der Apparat d d sowohl senkrecht nach unten, sowie auch in jedem Winkel geneigt werden kann, und zwar mittelst des Kreisbogens e e und einer Klemmschraube. Die Objective, deren sich Baron Hagen zur Aufnahme bediente, sind der Antiplanet von Steinheil und der Aplanat von Suter.

Fig. 3.



Die Camera an der Gondel des Ballons nach W. Hagen.

Baron Hagen hatte auf der eigentlichen Aufnahms-Camera noch eine zweite kleinere Camera befestigt, welche alle Bewegungen der ersteren correct mitmacht. Ein freier Ballon legt nämlich 5 bis 7 Meter in der Secunde zurück. Bei einem einfachen Apparate wäre daher das Bild während des Einschaltens der Platte längst ein anderes geworden, weshalb die Doppelconstruction unbedingt nothwendig ist. Der untere Apparat ist mit der lichtempfindlichen Platte ausgerüstet, während mit dem oberen nur eingestellt wird. Das Einstellen bezieht sich überhaupt mehr auf die richtige Fassung des gewünschten Bildfeldes, als auf die Schärfe, weil diese ohnedies bei so großer Entfernung stets vorhanden ist.

In dem Momente, wo das Bild richtig auf der oberen Visirscheibe sitzt, wird der Verschluß ausgelöst und die Lichtwirkung hat sich auf der unten eingesetzten Trockenplatte vollzogen. Weil ferner die matte Scheibe bei tiefschauendem Apparate etwas nach dem Objectiv hinneigt, hat Baron Hagen oben ein Lineal mit Klemmschraube angebracht, welches eine Scala trägt, welche identisch ist mit einer solchen am Laufbrette der Camera. Man hat nach Uebereinstimmung der unteren und der oberen Zahl nur die Schraube anzuziehen, um sicher zu sein, daß Scheibe und Objectivbrett vollkommen parallel sind.

In Wien hat der durch seine Kühnheit bekannte Luftschiffer V. Silberer zuerst mit seinem Ballon »Vindobona« bei seiner Auffahrt am 16. September 1885, welche bei sehr ruhigem und schönem Wetter geschah, mehrere photographische Aufnahmen aus einer Höhe von circa 175 bis 270 Meter ausgeführt. Herr Hans Lenhard, gegenwärtig Lehrer an der k. k. Versuchsanstalt für Photographie, besorgte zu diesen Aufnahmen die photographische Installation an der Gondel. Er verwendete einen Antiplaneten mit der Einstellung auf unendlich, mit dem Momentverschluß von Thury und Amey ausgerüstet. Herr Silberer besorgte dann beim Aufstieg die Exposition der Trockenplatten und es wurden recht schöne Resultate von Vogelperspectivansichten des Praters, der Rotunde und der Donau mit der Reichsbrücke &c. erhalten. Untenstehende Fig. 4 ist die Autotypie einer dieser Aufnahmen.

In bedeutend größerem Formate wurden derlei Aufnahmen beim Aufstieg des Herrn Silberer mit seinem neuen Luftballon »Vater Radetzky« am 25. September 1888 hergestellt, wo der Leiter der Abtheilung für die photographischen Apparate und Artikel der Firma R. Lechner in Wien, Herr J. Putz, die Fahrt mitmachte, die photographische Installation besorgte und die Aufnahmen ausführte.

Fig. 4.



Aufnahme über dem Wiener Prater und dem Weltausstellungsplatze.

Die Installation bestand aus einem Werner'schen Apparat 18/24, welcher an der Gondel mit einem Camerahalter nach der Construction von Herrn Silberer befestigt war, das Objectiv war ein Dallmeyer-Rapid-Rectilinear mit Thury- und Amey-Verschluß. Leider war an diesem Tage das Wetter sehr ungünstig. Es herrschte über 200 Meter in der

Höhe starker Nebel und verlieren dadurch die Bilder sehr an Schärfe. Untenstehende Fig. 5 ist eine Verkleinerung der Aufnahme aus einer Höhe von 400 Meter, das rechte Donauufer und die Militärschwimmschule enthaltend, immerhin ist das Bild ein beachtenswerthes Resultat.

Als bemerkenswerth wollen wir es bezeichnen, daß seit April dieses Jahres auch für die k. u. k. Armee eine Luftschifffahrts-Lehrabtheilung besteht, welcher Herr Victor Silberer als Chef und Instructor vorsteht, und welche, wie aus Zeitungsberichten bekannt ist, in jüngster Zeit mehrere Auffahrten ausführte.

Auf Grundlage der erzielten gelungenen Aufnahmen von Tissandier und Freibourg in Paris, Hagen in Berlin und Silberer in Wien kann man folgern, daß die Photographie vom Ballon aus mit höchst empfindlichen Emulsionsplatten für die photographische Aufnahme von Terrainstrecken, feindlichen Stellungen &c., also für militärische Zwecke, eine Zukunft haben dürfte. Aber auch in geographischer Beziehung hätte man damit ein mächtiges Hilfsmittel, um schwer oder gar nicht zugängliche Stellen einer Terrainstrecke aufzunehmen, sobald nur über derselben ein Ballon hinziehen kann. Bekanntlich setzen die Polarforscher die einzige Hoffnung, jene unwirthlichen Regionen bis zum Pol hin kennen zu lernen, in die entsprechende Ausnutzung der Aëronautik. Alle diese Arbeiten haben daher zweifellos ein hohes Interesse und ist ihre weitere Ausbildung und Verbesserung durch einschlägige Versuche wünschenswerth.

Fig. 5.



Aufnahme über dem rechten Donau-Ufer und der Militärschwimmschule bei Wien.

Baumanpflanzungen.

Von

Lothar Abel.

(Zu der Tafel.)

Ein schöner Baum ist der edelste Gegenstand der unbelebten Natur, er kann vom ästhetischen Standpunkte aus selbst jede Art von Schönheit in sich vereinigen, von der imponirenden Wirkung eines »Ganzen« an bis zu dem feinsten und genauesten Ausdruck individueller Schönheit in den einzelnen Details, wie z. B. in den Blättern. Ein einzelner Baum, aber noch mehr eine Gruppe vereinigen jene erhabene Einfachheit mit unendlicher Abwechslung, wie es eben der Begriff von relativer Schönheit nur verlangen kann. Der Ausdruck der verschiedenen Baumarten ist so mannigfaltig wie ihre Form und Größe, ihre Nützlichkeit, ihr Standort und alle anderen allgemeinen oder zufälligen Umstände, auf welche sich derselbe bezieht.

Ein allgemeiner und leitender Grundsatz bei allen Anpflanzungen ist der, daß Grundstücke, welche sich zum Ackerbau eignen, nie mit Bäumen bepflanzt werden dürfen.

Wo nun ganz besondere Zwecke durch Anpflanzungen erreicht werden sollen, wie z. B. Schutz, Umzäunung, Verbindung, Verbergung, oder die Absicht ganz besonderer Effecte; da mögen allerdings bestimmte Theile der Grundstücke mit Holzarten bepflanzt werden, aber hinsichtlich des Erträgnisses sind dann derartige Parcellen nicht mehr so ergiebig, als wenn sie unter dem Pfluge geblieben wären. Der Gewinn von Anpflanzungen hängt nicht von der absoluten Quantität des erzeugten Holzes ab, sondern von jener, welche sie im Vergleich zum Werthe des Bodens für landwirthschaftliche Zwecke hervorbringen. Deshalb sollte man des Gewinnes halber keine Bodenfläche mit Bäumen bepflanzen, deren Grund sich für eine verbesserte Landwirthschaft besonders gut eignen würde.

Die passendsten Oertlichkeiten für ausgedehnte Anpflanzungen sind hügelige, bergige und felsige Oberflächen, wo sowohl die Beschaffenheit des Bodens als vielleicht auch das Klima die Anwendung des Pfluges für immer ausschließt (Fig. 1 und 2), und wo der Schutz, den eine Anpflanzung gewährt, theils die angrenzenden Felder, theils die landschaftliche Wirkung der Gegend verbessert. Kiesiger und sandiger Boden,

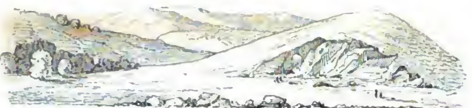


Fig. 1.

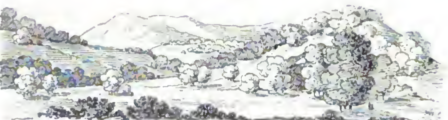


Fig. 2.

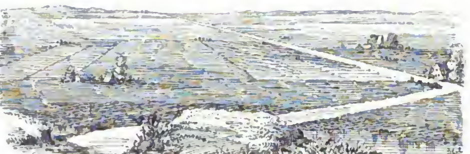


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 5.

Anlage der Anpflanzungen.



auch sogenannte »Marschländereien« können immer weit vortheilhafter zu Holzanpflanzungen als zu anderen Culturzwecken benützt werden.

Auf allen hügeligen, von unregelmäßigen Grundparcellen zusammengesetzten Landgütern giebt die Richtung der Grundgrenzen, der Wege und Straßen, der Flüsse und Bäche, sowie die Lage der Teiche und der Gebäude mannigfache Orte an, wo einige Bäume, eine Gruppe oder ein Streifen mit Vortheil angepflanzt werden können. Auch in der Nähe aller Gebäude kann man in der Regel Bäume anpflanzen, nur muß man sorgfältig Tristen- oder Schoberhöfe damit verschonen, auch soll man darauf sehen, daß nicht niedere Gebäude, besonders Arbeiterwohnungen, dadurch zu sehr beschattet werden, weshalb man derartige Anpflanzungen an der Südseite dieser Häuser höchst sparsam anbringen darf. Hingegen müssen Meierhöfe und Wirthschaftsgebäude in freien, ausgesetzten Lagen, ebenso auch Reihen von Arbeiterhäusern an der exponirten Seite mit beträchtlichen Baummassen bepflanzt werden.

Ueberall, wo man Schutz oder Schatten bedarf, dort sind Anpflanzungen in Massen, Gruppen, Streifen, Alleen oder selbst von einzelnen Bäumen von der größten Wichtigkeit, und alle diese Anpflanzungen lassen sich gelegentlich auch mit großem Vortheile zwischen den Ackerfeldern anbringen (Fig. 3 und 4).

Kann irgend ein Grundstück durch die gewöhnlichen Verfahrungsarten für den Getreidebau oder zur Grasnutzung nicht geeignet gemacht werden, dann soll man dasselbe mit einer Baumart bepflanzen, welche in diesem Boden noch gut fortkommt, wodurch man die einzig vortheilhafte Benützung erzielen kann. Es giebt auch Bodenflächen, wo eine dünne Stein- oder Kiesschichte mit Moos, einzelnen Heidebüschen und groben Gräsern keine andere Verbesserung übrig läßt, als einen Versuch mit der Holzansaat zu machen.

Wo Baumpflanzungen größere Erträgnisse versprechen als alle anderen Culturen, da müssen sie auch unbedingt angelegt werden.

Was aber die landschaftliche Wirkung der Baumpflanzungen anbelangt, so ist bestimmend, daß sie jedem ebenen, einförmigen Boden Ausdruck und Abwechslung verleihen.

Auffallende, großartige Wirkungen der Verbesserungen können auf einem Landgute nur durch Gehölzanpflanzungen herbeigeführt werden, nachdem hier und da zerstreute Baumgruppen, Dickichte und Alleen den größten Reiz eines Landschaftsbildes ausmachen. Bäume verschönern in richtiger Anwendung die mannigfaltigen Umrisse der Gebäudeformen, wie man aus der Skizze (Fig. 5) ersehen kann.

Auf alle Anpflanzungen, insoferne sie zur Anlage eines Landsitzes gehören, muß der Charakter und die Lage des Herrenhauses Einfluß haben, nachdem dieses dem Ganzen ein bestimmtes Gepräge ausdrückt. Alle in rein classischer Architektur oder in Renaissance erbauten Gebäude erfordern daher eine in bestimmten geometrischen Formen gehaltene Anpflanzung, während unregelmäßige Bauformen nur Anpflanzungen bedingen, welche eine natürliche Schönheit hervorbringen.

Nachdem die Baummassen mit den Formen eines Hauses harmoniren müssen, so dürfen bei regelmäßig angeordneten Herrenhäusern sich auch die Massen und Baumgänge nur von diesem aus nach allen Richtungen hin erstrecken, und zwar so weit, als die Umgebung den Charakter des Planmäßigen erhalten soll. Baumreihen, Alleen und Avenuen können so viel wie möglich als Fahrwege, Gänge, Einfriedigungen und als Schirme für Schutz und Schatten dienen; auch sollen sie den Blick auf irgend einen entfernter liegenden schönen Punkt oder auf ein Bauwerk hinleiten, welches außerhalb der Gutsbesitzung liegt. Die äußeren Grenzen derartiger Anpflanzungen können sich dann entweder an Naturwälder, an bebautes Land oder Wiesen anschließen.

Wenn künstliche Anpflanzungen an Naturwälder grenzen, so können sich die Baumgänge, Alleen und kreisförmigen Plätze auf eine gewisse Strecke in jene hineinziehen, so daß die Grenze, wo der Naturwald beginnt und die künstliche Anpflanzung aufhört, nicht sogleich zu entdecken ist. In diesem Falle sollten dann die Baumarten, welche den natürlichen Wald bilden, auch in den anstoßenden künstlichen Anpflanzungen vorherrschen. Werden künstliche Anpflanzungen von kahlen Heiden, Hutweiden oder Gemeindetriften begrenzt, so läßt sich weiter nichts thun, als durch Baumreihen und kleinere Gruppen die Baumpflanzungen auf verschiedene Weise über die Grenzen auszudehnen. Zuweilen befördert ein kleineres Gehölz oder Dickicht auf einer Anhöhe schon diesen Zweck. Selbst in Fällen, wo Heide und Fläche so kahl sind, daß sie einen unangenehmen Eindruck machen und deshalb von einer verbesserten Scenerie vollständig auszuschließen sind, kann man immerhin, wenn man Streifen von Anpflanzungen in die Heide hinauslaufen läßt, eine Art von Uebergang herstellen. Auch einzelne zerstreut gepflanzte Bäume werden, insoferne sie in einer solchen Lage zu schützen sind, die beabsichtigte Verbindung einigermaßen unterstützen. Sobald man einen Grundbesitz auch in landschaftlicher Beziehung als ein Ganzes betrachtet, wird man auch immer ein Vergnügen daran finden, und zwar um so viel mehr, wenn man bei allen Anpflanzungen Einklang und Schönheit, besonders in ihrer Grundrißvertheilung, beobachten kann. Hat man das Ganze und die einzelnen Theile in Bezug auf den Totaleffect und der entsprechenden Verbindung nach geordnet, so bleiben nur noch die Baumarten selbst, deren gegenseitige Stellung, die Zäune und die künftige Bewirthschaftung zu berücksichtigen übrig.

Der gewünschte Zweck, der planmäßige sowie auch der ästhetische Ausdruck bedingen aber häufig die Anwendung verschiedener Baumarten; anderer, als in der Umgegend wild wachsen. An Orten, wo z. B. die gemeine Fichte vorherrscht, können dann mit Vortheil Kiefern, Silbertannen, Juniperus und Cedern angepflanzt werden; wo es viele Eichen und Ulmen giebt, stechen Kastanien, Ahorn, Linden und Platanen davon angenehm ab. Bei ausgedehnten Anpflanzungen muß aber stets der Holzwerth berücksichtigt erscheinen, weshalb die contrastirenden Baumsorten auch darnach

gewählt werden sollen. Einige davon passen auch so vortrefflich zu dem einen oder anderen Baustil, daß sie dann vorzüglich in der Nähe des Hauses angepflanzt werden müssen. Hier könnte man auch die Frage aufwerfen, ob die neueren nordamerikanischen oder andere fremde Gesträuche in solchen Anpflanzungen sich vortheilhaft anwenden lassen? Wir antworten: Oh gewiß, insoweit sich die Bauform mit dem vielleicht alterthümlichen Gebäude verträgt. Im entgegengesetzten Falle würden ausländische Bäume sicher den beabsichtigten Eindruck stören, und man könnte sich nicht so leicht ein gothisches oder altdeutsches Wohnhaus, mit Götterbäumen (Ailanthus) umpflanzt, als ein harmonisches Bild vorstellen, ohne an eine gewisse Täuschung zu denken.

Während das Herrenhaus den Anfang der Baum- und Gehölzmassen anzeigt, bestimmt der landschaftliche Charakter der Umgebung die Grenzen und die künstlerische Anordnung. Ist z. B. ein Landsitz ganz oder nur zum Theil mit Waldungen umgeben, so ist ein Abschluß immer leicht herzustellen, es braucht dann weiter nichts, als daß man die Gestalt und die Baumgattung des Waldes auf eine mäßige Entfernung nach Innen zu fortsetzt. Die Größe, Form und Anordnung der Anpflanzungen zu bestimmen, ist eigentlich allgemein unmöglich, wenn man sich nicht dabei auf einen ganz speciellen Fall beziehen kann. Es ist hinreichend, ihre Gestalt, die gewöhnlich unregelmäßig und natürlich sein muß, anzudeuten; aber unbedingt ordne man sie nur längs der Anhöhen, die eine Gegend darbietet, an, und gebe allen Baummassen in ihrer Form einen bestimmten Grad von Gleichförmigkeit, selbst bei den scheinbar größten Abweichungen in ihrer horizontalen Ausdehnung.

Sobald ein Boden von irgend einer Beschaffenheit nur hinlänglich trocken gelegt ist, wachsen in demselben fast alle Baumarten, aber die Wirkung dieser Bodenbeschaffenheit auf die Bäume selbst ist sehr verschieden, je nach ihrer Art oder nach der Oertlichkeit. Ein reicher, tiefgründiger Boden bewirkt, daß Bäume, wie z. B. Lärchen oder Fichten, besonders an tiefliegenden Orten so schnell wachsen, daß man ihr Holz nur als Brennholz benützen kann; hingegen werden Eichen, Ulmen &c. aber nie gutes, brauchbares Stammholz liefern, wenn man sie abgesehen von der Bodenbeschaffenheit in höhere Lagen anpflanzt. Alle Bodenarten, welche bei dem einen oder anderen Holzgewächse ein rascheres Wachsthum befördern, werden immer ein weniger dauerhaftes Holz liefern und umgekehrt. Es werden daher in einem tiefgründigen Boden Eichen, Eschen, Ulmen, Roßkastanien und die meisten harten Hölzer, welche tiefgehende, ästige Wurzeln haben, immer gut fortkommen, während für einen Boden, der keine Tiefe hat, sich nur Bäume eignen werden, deren Wurzeln sich in horizontaler Richtung ausbreiten, wie z. B. Fichten- und Föhrenarten.

Dasjenige, was man mit einer Anpflanzung bezweckt oder zu erhalten wünscht, nämlich: Schutz, eine landschaftliche Wirkung, wie z. B. Fig. 6 und 7, oder blos Bauholz, Brennholz und Rinden, muß in den meisten Fällen immer mehr berücksichtigt werden als die Bodenbeschaffenheit, und ersterer Punkt sogar oft mehr als die Lage; denn das Gedeihen einer Anpflanzung hängt weit mehr von der Quantität des Erdreiches und seines Verhaltens zum Wasser ab, als von den chemischen Bestandtheilen. Bei mäßigem Schutze und trockenem Untergrunde kommt wenig darauf an, ob z. B. die oberflächlichen Schichten aus thonigem, sandigem oder kalkhältigem Lehm bestehen. Unter diesen Umständen werden alle gewöhnlichen Baumarten sämmtlich gut fortkommen, hingegen kein Baum in einer dieser Bodenarten, wenn sie mit Wasser gesättigt sind oder Untergrundwasser aufweisen.

Lage und Boden bleiben aber immerhin doch ein wichtiges Studium für jeden Pflanzer. Einige Holzgewächse gedeihen nur an feuchten Orten, nahe am Wasser, wie Weiden-, Pappelarten, Erlen &c., andere kommen nur auf Gebirgen fort, wie die Kiefern, Lärchen, Ebereschen; wieder andere suchen nur die Thäler und Ebenen auf, wie die Ulmen, Linden, Eichen, Kastanien; einige kommen an steilen Felsenwänden und in Schluchten fort, wie die meisten Fichtenarten und Föhren; einige auf Kalk- und Kreideboden, wie die Buche; andere auf lehmigem Boden, wie die Eiche, oder auf sandigem die Kiefer. Mehrere Holzarten wachsen in ganz verschiedenen Lagen und Bodenarten, wie die Birken, welche man auf Bergen und in der Ebene im trockensten Schotter und im Moorboden antrifft. Für das dürftigste, hoch oder niedrig gelegene Erdreich wähle man daher Birken und Kiefern, für den fettesten Boden Eichen, Linden, Ulmen, Kastanien, Pappeln und Weiden.

Schiffsbahnen.

Von

G. van Muyden.

(Hierzu das Vollbild: »Schwimmdock im Hafen von New-York«.)

Aus Anlaß des Projectes der Durchstechung der Panama-Landenge legte der durch die Regulirungsarbeiten an der Mississippi-Mündung berühmt gewordene amerikanische Ingenieur Eads, wie unseren Lesern erinnerlich sein wird, seinen Landsleuten den Plan einer Eisenbahn vor, auf welcher er die größten Schiffe über die Landenge von Tehuantepec befördern wollte. Von der mexikanischen Regierung hatte er die Erlaubniß zu dem Baue erhalten; die Sache scheiterte jedoch an der Nichtgewährung der von den Schiffsbahn-Unternehmern beanspruchten Zinsgarantie der Vereinigten Staaten.

Die Sache war aber darum, wie wir gleich sehen werden, nicht begraben. Zuvörderst wollen wir aber zu Nutz und Frommen derjenigen Leser, denen die Einzelnheiten des Projectes nicht mehr erinnerlich sein sollten, kurz darlegen, wie sich der leider inzwischen verstorbene Eads die Schiffsbahnen dachte.

Allbekannt sind die Schwimmdocks. Es sind große, muldenförmige Eisenblechbauten, oder, wenn



Schwimmdock im Hafen von New-York.



man es lieber will, Schiffe ohne Vorder- und Hintertheil, deren Wandungen durchwegs doppelt sind. Für gewöhnlich ragt das Dock so weit aus dem



Eads' Schiffseisenbahn über den Isthmus von Tehuantepec (Project).

Wasser, daß der Boden der Mulde über dem Wasserspiegel liegt. Läßt man nun Wasser in den Raum zwischen den Doppelwänden ein, so sinkt das Dock so weit, daß es einem Schiffe unterfahren, beziehungsweise daß ein Schiff in die Mulde geschleppt werden kann. Nach gehöriger Befestigung desselben wird das Wasser wieder hinausgepumpt, das Dock und das darin ruhende Fahrzeug kommen allmählich aus dem Wasser, und zwar schließlich so weit, daß der Dockboden trocken ist. Man besorgt alsdann an dem Schiffe die Ausbesserungen, welche das Docken erforderlich machten, worauf sich das Verfahren in umgekehrter Reihenfolge wiederholt und das Fahrzeug ganz sanft wieder in das nasse Element zurückgelangt.

Andererseits werden beim Oberländischen Canal in Westpreußen seit Jahren ziemlich große Flußkähne durch untergelegte Wagen aus dem Wasser gehoben, eine schiefe Ebene hinauf- oder hinuntergeschafft und schließlich wieder ins Wasser gelassen, wodurch sie nicht im geringsten leiden.

Auf beide Thatsachen der leichten Hebung von Seeschiffen aus dem Wasser und der Schienenbeförderung von Flußkähnen beim Oberländischen Canal fußend, baute Eads seinen Plan, natürlich jedoch mit den entsprechenden Abänderungen. Das Schwimmdock ersetzte er durch einen riesenhaften Eisenbahnwagen, welcher auf einer Anzahl Geleise ruhte. Diese Geleise aber waren unter Wasser so weit fortgeführt, daß der darauf ruhende Wagen, wenn ins Wasser gelassen, die zu hebenden Schiffe unterfuhr. Lagen diese auf den vielen Luftpolstern des Wagens sicher gebettet, so wurden diesem zunächst mittelst Drahtseile und sodann direct eine entsprechende Anzahl Locomotiven vorgespannt, worauf die Reise über die Landenge auf der eigens gebauten vielgeleisigen Bahn angetreten wurde. Am Ausgangspunkte wiederholte sich das Verfahren in umgekehrter Reihenfolge. Etwa nöthige Aenderungen in der Richtung der Bahn überwand Eads mittelst riesiger Drehscheiben, welche zugleich die Möglichkeit des Kreuzens zweier Schiffe gewährten.

Dem hauptsächlichen Einwand der Gegner des Projectes, dessen Durchführbarkeit Eads an einem Modell in größerem Maßstabe bewies, begegnete er wie folgt: Es sei nicht stichhältig, meinte er, daß Schiffe, zumal bei der sorgfältigen Unterpolsterung, durch den Eisenbahntransport leiden. Die Beanspruchung der Verbände durch die Schienenstöße sei nicht im geringsten mit denjenigen Erschütterungen zu vergleichen, die ein Schiff bei mäßig bewegter See, geschweige denn bei Sturm, erleidet. Darin hatte er offenbar Recht.

Andererseits führte Eads zu Gunsten der Schiffsbahnen, den Canälen gegenüber, den Umstand der bedeutend verringerten Kosten und der Möglichkeit, geringe Steigungen zu überwinden, an, was bei Canälen nur mittelst kostspieliger und Zeit vergeudender Schleusen zu bewerkstelligen ist.

Eads' großartiger Gedanke ist glücklicherweise nicht mit ihm ins Grab gesunken. Derselbe wurde vielmehr neuerdings von einer canadischen Gesellschaft, sowie andererseits von dem Hafeningenieur William Smith in Aberdeen wieder aufgenommen.

Was zunächst das Vorgehen der ebenerwähnten, seitens der canadischen Regierung durch einen Zuschuß auf zwanzig Jahre unterstützten Gesellschaft anbelangt, so ist sie bereits am Werk, eine Schiffsbahn über die schmale Landenge von Chignecto zu bauen, welche Neu-Braunschweig mit Neu-Schottland verbindet. Wie ein Blick auf die Karte lehrt, wird den Schiffen durch die Anlage die etwa 1000 Kilometer betragende, gefahrvolle Umfahrt um letzteres Land erspart und der Weg von den Häfen der Vereinigten Staaten nach dem Lorenzstrom um ebenso viel abgekürzt. Die Chignectobahn ist jedoch nur für Fahrzeuge von höchstens 1000 Tonnen berechnet, während Eads die Ueberführung auch der größten Dampfer in Aussicht nahm. Dem entsprechend bekommt die Bahn, entgegen dem Eads'schen Projecte, nur zwei Geleise, also vier Schienen. Freilich werden solche ausgewählt, von denen das laufende Meter 54 Kilogramm wiegt, also viel schwerere, als die gewöhnlichen Bahnschienen, die 30 bis 40 Kilogramm wiegen. Zum Schleppen der Last dürften zwei Güterzugslocomotiven ausreichen. Wiegt doch ein Güterzug von 40 bis 50 Wagen mit zwei Maschinen etwa ebenso viel als die größte, auf der Chignectobahn zu schleppende Last. Große Schwierigkeiten bereitet nur die bedeutende Fluthhöhe in der Fundybay und in dem Lorenz-Meerbusen. Die Unternehmer der Bahn mußten sich deshalb entschließen, die Ueberleitung der Schiffe aus dem Wasser, beziehungsweise ins Wasser, nur bei halber Fluth vorzunehmen. Die Geschwindigkeit der eigenartigen Züge veranschlagen sie auf 16 Kilometer in der Stunde.

Wir kommen nun zu den Smith'schen Projecten, welche ungeahnte Aussichten eröffnen. Smith läßt die technische Seite des Eads'schen Gedankens im Allgemeinen gelten; er vervollständigt und verbessert ihn jedoch in der sinnreichsten Weise. Was zunächst die Bettung der Schiffskörper während des Transportes anbelangt, so verwirft er die Eads'schen Luftpolster als ungenügend. Nach seinem Entwurfe ruht das Schiff, auch wenn gehoben, auf Wasser. Zu dem Zwecke hat der Bahnwagen die Gestalt eines Schwimmdockes; der Boden und die Seitenwände sind aber mit vielen, oben offenen Gummiröhren ausgepolstert, welche eine gewisse Wassermenge enthalten. Ruht das Schiff auf den Röhren in Folge der Hebung, so steigt das Wasser in diesen Röhren, dem Gewichte des Schiffes entsprechend, genau bis zur Wasserlinie desselben, so daß die Druckverhältnisse keinerlei Veränderung erleiden. Offenbar eine wichtige Verbesserung, wenn auch der Vortheil dabei verloren geht, daß man bei dem Eads'schen System während der Fahrt über Land Ausbesserungen an dem Unterwasserschiffe vornehmen kann.

Die zweite wichtige Verbesserung betrifft den Wagen. Die Schiffsunterlage ruht bei Smith auf drehbaren Rädergestellen; auch ist der Wagen einer kleinen Verbiegung in der senkrechten Richtung fähig. Die Folge davon ist, daß Smith die Drehscheiben entbehren und ziemlich scharfe Krümmungen befahren kann; auch vermag der Wagen leichter Steigungen und Gefälle zu überwinden, was auf die Kosten erheblich einwirken dürfte.

Wir kommen nun zu dem finanziellen Theil der Smith'schen Ausführungen.

Mit kostspieligen Unternehmungen in verkehrstechnischer Beziehung wird sich heute, angesichts der Vereinfachung so vieler Hilfsmittel, Niemand mehr befreunden. Zu Gunsten seines Systems führt Smith neben anderen Vortheilen hauptsächlich den viel geringeren Aufwand für eine Schiffsbahn, einem Canal, sowie

einer Bahn nach Eads'schem Muster gegenüber ins Treffen. Nach seiner Berechnung würde unter normalen Verhältnissen eine englische Meile (1608 Meter) Bahn seines Systems etwa 600.000 Silbergulden kosten, eine Eads'sche Bahn dagegen 800.000 Gulden, während ein Canal nach den bisherigen Erfahrungen auf mindestens zwei Millionen zu stehen kommt.

Eine eingeleisige Schiffsbahn über die Panama-Landenge veranschlagt Smith auf nur 30 Millionen Gulden, eine zweigeleisige, d. h. eine solche mit Kreuzung entgegenkommender Schiffe, auf 65 Millionen, wogegen der Panamacanal mindestens 750 Millionen verschlungen hätte. Es stellt sich bekanntlich eine Erweiterung des Suezcanales immer mehr als nothwendig heraus. Baut man eine Schiffsbahn an der Seite des jetzigen Canals, statt diesen zu erweitern, so würde die Anlage nur 60 Millionen kosten, also wahrscheinlich dreimal weniger.

Ein Wort schließlich über den weiteren Gedankenflug Smith's. — Bisher hatte man eigentlich an eine Erleichterung der Schiffahrt nur in der Weise gedacht, daß man Landengen durchstach, beziehungsweise Schiffsbahnen über solche Hindernisse hinweg anlegte.

In den letzten Jahren bricht sich jedoch hie und da der Gedanke Bahn, wichtige Binnen-Handelsplätze Seeschiffen zugänglich zu machen. So entstand der im Bau begriffene Schiffscanal von Liverpool nach Manchester, so entstanden die bisher allerdings sehr windigen Projecte der Verwandlung von Berlin und Paris in Seehäfen.

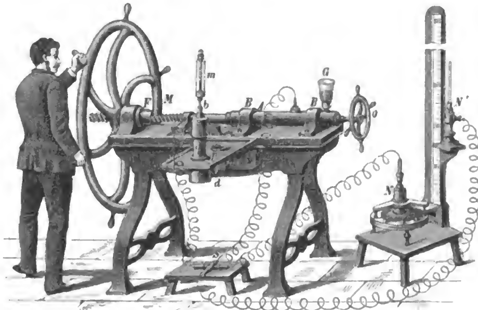
Smith ist ein warmer Anhänger des Gedankens; nur verwirft er aus finanziellen wie aus technischen Gründen den Schiffscanal durchaus. Erstere Gründe haben wir bereits erwähnt.

Die technischen Gründe aber bestehen hauptsächlich in der sehr schwierigen Speisung eines Schiffscanales, sowie auch in der nicht minder schwierigen Unterführung der bestehenden Bahnen und Straßen in erheblicher Tiefe unter der Sohle eines mindestens neun Meter tiefen Canales. Ueberführungen sind nämlich deshalb nicht möglich, weil die Schiffe den Canal mit vollen Untermasten befahren und an sich schon etwa zehn Meter aus dem Wasser ragen.

Was nun die Smith'schen Projecte anbelangt, so sind sie ungemein weitsichtig. Neben der Ueberschienung der Panama- und Tehuantepec-Landenge und der Schienenbahn längs des Suezcanales, plant der kühne Mann Schiffsbahnen zwischen dem Michigan- und Erie-See, zwischen Glasgow und Edinburg, zwischen London und Birmingham und schließlich zwischen Rouen und Paris. Wenn er nur eine ausführt, wäre damit schon viel gewonnen.

Einstweilen baut er für die bevorstehende Edinburger elektrische Ausstellung eine Probebahn in kleinem Format, auf welcher neun Meter lange zierliche, elektrische Boote, nachdem sie aus dem Wasser gehoben, mit Mann und Maus hin und her befördert werden sollen.

Fig. 1.



B Cylinder der hydraulischen Presse, F Schraube, deren Drehung den Stempel der Presse bewegt, G mit Wasser gefülltes Gefäß zur Speisung der Presse, O Rad des Schraubenventils, welches G von B abschließt, wenn der Stempel in den Cylinder gedrückt wird, m a b Condensationsrohr, in Fig. 2 separat gezeichnet, N N' Druckmesser; die Spiralen sind dünne Kupferröhren.

Die Verflüssigung des Sauerstoffes.

Der Sauerstoff ist in zwei von einander verschiedenen Zuständen bekannt, als gewöhnlicher oder inactiver und als Ozon oder activer Sauerstoff. Das Ozon unterscheidet sich, abgesehen von seinen physikalischen Eigenschaften, vom gewöhnlichen Sauerstoff hauptsächlich durch die Fähigkeit, sich auch mit solchen Körpern, denen gegenüber der inactive Sauerstoff bei gewöhnlicher Temperatur sich indifferent verhält, energisch zu verbinden.

In reinem Zustande wurde der Sauerstoff in der Natur nicht vorgefunden, gemengt mit circa seinem vierfachen Volum von Stickstoff bildet er die atmosphärische Luft. Verbunden mit einem Achtel seines Gewichtes Wasserstoff ist er im Wasser enthalten und bildet außerdem einen wesentlichen Bestandtheil sämmtlicher, in der Natur vorkommenden Oxyde, Carbonate oder kohlensauren Salze, Nitrate oder salpetersauren

Salze, Sulfate oder schwefelsauren Salze, Phosphate oder phosphorsauren Salze u. s. f.; ferner der meisten durch das pflanzliche und thierische Leben erzeugten Verbindungen, so daß man füglich sagen kann, der Sauerstoff bildet der Menge nach den Hauptbestandtheil der unbelebten und belebten Masse unseres Erdballes.

In den nachfolgenden Zeilen handelt es sich nicht um die Auseinandersetzung der Eigenschaften des Sauerstoffes und der damit verknüpften Demonstrationen, sondern um den hochinteressanten Proceß der **Verflüssigung des Sauerstoffes.** Zur Vororientirung aber sind einige Daten über die Darstellung des Sauerstoffes im Großen. Alle technischen Darstellungsweisen dieses Gases beruhen darauf, daß entweder auf mechanischem oder auf chemischem Wege der Luftsauerstoff von dem ihn begleitenden Stickstoffe getrennt wird. Die Möglichkeit, diese Trennung mit mechanischen Mitteln durchzuführen, ist neben anderem als Beweis dafür anzusehen, daß die Luft nicht eine Verbindung von Stickstoff und Sauerstoff, sondern blos ein Gemenge beider Körper ist.

Fig. 2.

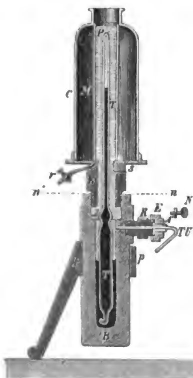
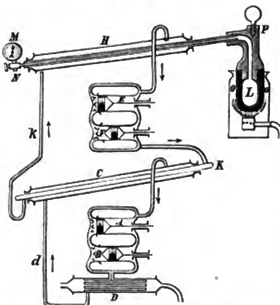


Fig. 3.



A und B zwei Saug- und Druckpumpen nach Compound-Manier verbunden, C Behälter für flüssiges Schwefeldioxyd, D Condensator für das Schwefeldioxyd, d Rücklauf des condensirten Schwefeldioxyd nach C, E, F Saug- und Druckpumpen für Kohlendioxyd, K Condensationsgefäß für Kohlendioxyd, k führt das flüssige Kohlendioxyd nach H, wo es, die Sauerstoffröhre umgebend, rasch verdunstet; N Ventil der Sauerstoffröhre, M Druckmesser, L schmiedeeiserne, sehr starke Retorte zur Erzeugung von Sauerstoff, O Gasofen dazu.

Die Trennung wird bewirkt, indem man Luft durch eine Anzahl dünner Kautschukblätter diffundiren läßt, durch die der Sauerstoff leichter hindurchgeht, als der Stickstoff. Die durch das erste Blatt hindurchgegangene Luft ist demnach sauerstoffreicher als die atmosphärische, die zweimal durch Kautschuk diffundirte enthält mehr davon, als die blos einmal hindurchgegangene u. s. f., so daß man schließlich, wenn die Diffusion genügend oft wiederholt ist, ein Gas gewinnt, das nur wenige Procente Stickstoff enthält und für technische Zwecke als genügend reiner Sauerstoff angesehen werden kann.

Die mechanische Isolirung des Luftsauerstoffes gelingt auch durch die Anwendung der Löslichkeit desselben in Wasser, welche die des Stickstoffes beträchtlich übertrifft. Ein Volum Wasser löst bei Null Grad C. 0·046 Volumen Sauerstoff und 0·02 Volumen Stickstoff, und von beiden Gasen so vielmal mehr, als der Druck derselben zunimmt. Der ganze atmosphärische Druck wird zu $^1/_5$ beiläufig von Sauerstoff und zu $^4/_5$ vom Stickstoff ausgeübt. Würde man nun Luft unter einem Drucke von 10 Atmosphären auf ein Hektoliter Wasser einwirken lassen, so würde dieses $^1/_5 \times 100 \times 0{\cdot}046 \times 10 = 9{\cdot}2$ Liter Sauerstoff und $^4/_5 \times 100 \times 0{\cdot}02 \times 10 = 16$ Liter Stickstoff absorbiren. Bringt man das mit Sauerstoff und Stickstoff so beladene Wasser in einen luftleeren Raum, so würde in diesem fast das gesammte absorbirte Gas entweichen und so gesammelt werden können. Nun enthält es aber auf 16 Liter Stickstoff 9·2 Liter Sauerstoff, oder von letzterem circa 36·5 Volumprocente, während in der atmosphärischen Luft blos 21 Volumprocente dieses Gases enthalten sind; es ist demnach durch eine einmalige Absorption der Sauerstoff-Gehalt um mehr als 15 Volumprocente gestiegen. Würden wir das Product der ersten Absorption abermals unter einem Druck von 10 Atmosphären auf 100 Liter Wasser wirken lassen, und zwar so, daß ein Theil des Gases unabsorbirt bliebe und entfernt würde, so bestünde dieser vorwiegend aus Stickstoff.

Das Wasser aber nehme $\frac{38{\cdot}4}{100} \times 100 \times 0{\cdot}046 \times$ $\times\, 10 = 16{\cdot}73$ Liter Sauerstoff und $\frac{63{\cdot}6}{100} \times 100 \times$ $\times\, 0{\cdot}02 \times 10 = 12{\cdot}62$ Liter Stickstoff auf. Durch Aufhebung des Druckes würde nun das Product der zweiten Absorption frei mit mehr als 56 Volumprocenten Sauerstoff. Es ist nun klar, daß auf diese Weise durch wiederholte Absorption der Stickstoff fast ganz weggeschafft und reiner Sauerstoff gewonnen werden kann.

Wir kommen jetzt zu unserem eigentlichen Thema, der **Verflüssigung des Sauerstoffes.** Dieselbe läßt sich auf dreierlei Weise bewerkstelligen. **Cailletet** preßte vermittelst einer kräftigen hydraulischen Presse

Quecksilber in eine starkwandige, mit reinem Sauerstoff gefüllte Capillarröhre m (Fig. 1), so daß dieser auf einen kleinen Bruchtheil seines ursprünglichen Volumens zusammengedrückt wurde. Diese Röhre ist in Fig. 2 größer dargestellt. Es wäre ihm nicht gelungen, durch noch so starke Compression das Gas in flüssigen Zustand zu bringen, wenn er es nicht stark abgekühlt hätte. Es ist ja aus der Physik bekannt, daß man die Gase durch Druck nur unterhalb einer bestimmten Temperatur, die man die kritische nennt, und die für jede Gasart eine andere ist, condensiren kann. Die Abkühlung hat nun Cailletet bewirkt, indem er durch rasche Drehung eines weitgebohrten Hahnes dem Quecksilber aus der mit Sauerstoff gefüllten Röhre plötzlich einen Ausweg verschaffte. Der stark comprimirt gewesene Sauerstoff dehnte sich in dem frei gewordenen Raume nun momentan aus und kühlte sich dadurch bis weit unter seine kritische Temperatur, d. i. —118 Grad C., ab. Die nächste Folge war seine Verflüssigung; in der Röhre wurden Tropfen flüssigen Sauerstoffes sichtbar.

Um die beschriebene Art der Abkühlung des Gases zu verstehen, braucht man sich nur daran zu erinnern, daß es bei der Compression sich bedeutend erwärmt hat, daß die so producirte Wärmemenge durch Wärmeleitung auf das Quecksilber, die Bestandtheile des Apparates und dessen Umgebung übertragen wurde, so daß das Gas vor dem Oeffnen des Hahnes keine merklich höhere Temperatur besaß.

Dieselbe Wärmemenge nun, die beim Comprimiren erzeugt wurde, hat der sich ausdehnende Sauerstoff eben für die Ausdehnung verbraucht. Da die Ausdehnung so äußerst rapid erfolgte, konnte dieses verbrauchte Wärmequantum aus der Umgebung nicht rasch genug ersetzt werden, und das Gas nahm in Folge dessen eine sehr niedrige Temperatur für genügend lange Zeit an, um die Verflüssigung sichtbar werden zu lassen. Sehr lange hält der flüssige Zustand natürlich nicht an, da die Umgebung den Sauerstoff bald wieder bis über seinen kritischen Punkt erwärmt.

Desselben Apparates hat sich Cailletet zur Condensation des Wasserstoffes, des Stickstoffes und anderer bis dahin für incoërcibel, d. h. nicht verflüssigbar gehaltener Gase bedient.

Fast gleichzeitig mit Cailletet, aber in viel größerem Maßstabe, hat Pictet die Verflüssigung des Sauerstoffes gleichfalls durch Anwendung großen Druckes und sehr niederer Temperatur durchgeführt. Der von ihm benützte Apparat (Fig. 4) war allerdings von einer bei weitem complicirteren Einrichtung. Vorerst wurde vermittelst einer mit Dampf betriebenen Pumpe Schwefeldioxyd (Schwefligsäuregas), das blos mit gewöhnlichem Wasser gekühlt war, zur Flüssigkeit verdichtet. Diese Verflüssigung erfolgt bereits bei gewöhnlicher Temperatur unter $2^3/_4$ Atmosphären Druck. Das flüssige Schwefeldioxyd umgab einen Metallrecipienten, in welchem Kohlendioxyd auf 5 Atmosphären

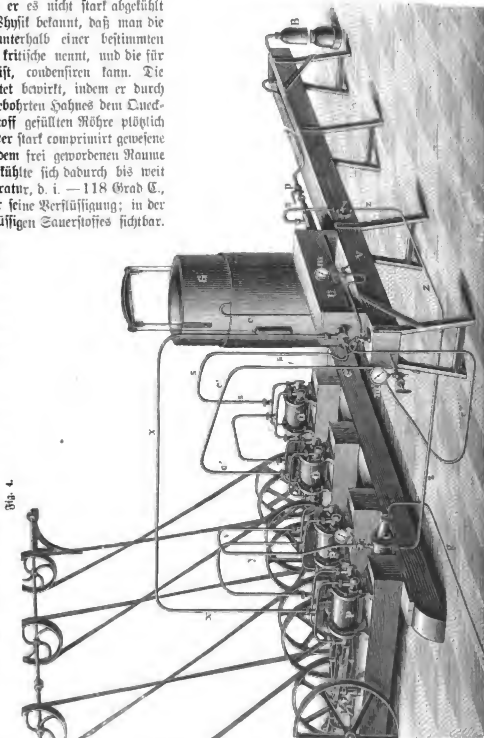


Fig. 4.

comprimirt wurde. Indem nun das aus dem flüssigen Schwefeldioxyd abdunstende Gas vermittelst einer Saugpumpe rasch beseitigt wurde, erfuhr die Verdunstung des condensirten Schwefeldioxyds und die damit verbundene Abkühlung eine solche Steigerung, daß die Temperatur desselben auf — 65 Grad sank. Das comprimirte Kohlendioxyd befand sich in Folge der Wärmeleitung auf derselben Temperatur und konnte so, stark abgekühlt und gleichzeitig comprimirt, leicht verflüssigt werden. Das Kohlendioxyd diente, in ähnlicher Weise rasch verdunstend,*) als Kühlmittel für den mit stark comprimirtem Sauerstoff gefüllten Recipienten, in welchem nun bei einem Drucke von 471 (?) Atmosphären und bei einer Temperatur von — 140 Grad C. das Oxygen in flüssigen Zustand überging. Der Behälter des letzteren hatte die Form einer schwach geneigten, am tieferen Ende mit einem Ventil verschließbaren Röhre. Nach erfolgter Condensation wurde beim Oeffnen des Verschlusses ein mit entsprechender Gewalt hervorströmender Strahl flüssigen Sauerstoffes gesehen. Es scheint sogar, daß, offenbar in Folge der Verdunstungskälte des condensirten Gases, ein Theil der Flüssigkeit in festen Zustand überging; wenigstens erzeugte der gegen das Steinpflaster des Versuchsraumes gerichtete Sauerstoffstrahl dasselbe Geräusch, wie wenn feste Partikelchen mit großer Heftigkeit dagegen geschleudert würden, überdies trat der Strahl intermittirend aus, was auf zeitweilige Verstopfung des Ventils mit festem Sauerstoff zurückgeführt wurde.

In sehr einfacher Weise ist es endlich Wroblewski in Krakau, später auch Olczewski, sowie Dewar gelungen, selbst größere Mengen Sauerstoff unter verhältnißmäßig geringem Drucke als Flüssigkeit zu erhalten, indem sie ihn in Glasröhren vermittelst verflüssigten Aethylengases, welches im luftleeren Raume im Sieden erhalten wurde, auf —150 Grad abkühlten.

Der flüssige Sauerstoff wird als ein farbloses, leicht bewegliches Liquidum beschrieben, welches fast so schwer ist wie Wasser und durch Verdunstung im luftleeren Raume eine Abkühlung bis auf — 211 Grad C. bewirkt.

Die posttertiären Continentalveränderungen.

Vor einiger Zeit hat sich eine Polemik entsponnen zwischen Henry H. Howorth und einem Kritiker seines jüngst erschienenen Werkes: »The Mammoth and the Flood«, über den Inhalt dieses Buches. H. Howorth sucht auf Grund der Lagerungsverhältnisse der Mammuthleichen, besonders derjenigen, welche bei theilweise massenhafter und ausgedehnter Verbreitung im gefrorenen Lehmboden Sibiriens vorkommen, nachzuweisen, daß diese Thierreste nicht durch Flüsse, als bereits gefrorene Cadaver, an ihre Lagerstellen transportirt sein könnten, sondern daß vielmehr alle Umstände für den Transport durch eine großartige, plötzlich eingetretene Meeresfluth sprächen, welche unmittelbar vor der letzten Eiszeit stattgefunden haben müsse. Der Verfasser führt in seinem umfangreichen Werke zahlreiche Thatsachen für seine Ansicht an. Der Kritiker dieses Werkes erkennt zwar die Schwierigkeiten an, welche sich einer Erklärung dieser thatsächlichen Verhältnisse nach Lyell's Princip, also auf Grund der gegenwärtig an der Erdoberfläche wirkenden Naturkräfte, entgegenstellen, sagt aber, die Erklärung von Howorth sei zwar sehr simpel, sie sei aber überhaupt keine Erklärung, sondern stelle uns nur vor ein noch weit größeres Problem, denn es ließe sich absolut keine stichhaltige Ursache einer solchen allgemeinen Katastrophe denken.

Zunächst möchte ich an einigen Beispielen zu veranschaulichen suchen, wie die einseitige Berücksichtigung gewisser Gruppen von Thatsachen zum vollständigen Ignoriren mancher Facta und theilweise zum Gegentheil von dem führt, was man unter nüchterner Anschauung versteht. Ich meine damit das der modernen Naturforschungsmethode eigenthümliche ausschließliche Geltenlassen geologischer Thatsachen aus dem verschwindend kurzen Zeitraume unserer Beobachtung an der Erdoberfläche und das vollständige Ignoriren von Vorgängen auf anderen Gestirnen, den auf verschiedenen Entwickelungsstufen befindlichen Individuen derselben Gattung, bei Lösung geologischer Probleme.

Die Erklärung der Bildung und Erhaltung derjenigen Versteinerungen, welche Abdrücke von Weichtheilen der Pflanzen, Blätter rc. oder von in weichen Lehm- oder Sandboden eingedrückten Fußspuren enthalten, läßt sich nach Lyell's Princip wohl nicht ohne Zuhilfenahme einer beträchtlichen Portion Phantasie erreichen. Wenn diese leicht zerstörbaren Eindrücke in einer zunächst nicht sehr mächtigen Sedimentlagerung gebildet wären, welche erst im Laufe vieler Jahrtausende verhärtete und die mannigfach wechselnden und oft sehr bedeutenden Druckverhältnissen ausgesetzt war, so wäre ihre Erhaltung ein Wunder zu nennen. In dem besten geologischen Handbuche findet man die Bildung der im Trias versteinerten Fährten des Chirotheriums als Strandbildung während der Ebbezeit errklärt. Der Boden soll in Zeit von sechs Stunden bis zur Bildung breiter Sprünge ausgetrocknet und verhärtet sein, und zwar so, daß die immer wiederkehrende Brandung und diese Nässe der schwachen aufgelagerten Sedimentschichte nicht vermocht hätte, die Schärfe der Fußspuren zu verwischen. Zu einer derartigen Erklärung scheint mir doch ein beträchtlich größerer Aufwand von Speculation zu gehören, als wenn man etwa annimmt, der Boden, in welchem die Abdrücke erfolgten, habe eine etwas längere Zeit zum Trocknen gehabt, sei dann durch eine weit herkommende Fluth mit einer mächtigen

*) Das durch die Saugpumpen geförderte Schwefeldioxyd und Kohlendioxyd wurde jedes in seinen zugehörigen Compressionsraum zurückgeleitet und hier von neuem verdichtet, so daß diese beiden Gase einen vollständigen Kreislauf durchmachten.

cementartigen Mischung von Sand, Kalk und Lehm bedeckt worden, welche unter dem Drucke einer hohen Wassersäule rasch erhärtete und den verschiedensten Druckverhältnissen widerstehen konnte. Die Fluth kam vielleicht über Landstrecken, welche durch lange Zeiträume von Luft und Sonne ausgewittert und gewissermaßen geglüht waren. Das gemengte Material erhielt an manchen Stellen vielleicht gerade die richtige cementartige Mischung, und so erklärt sich das nur stellenweise Vorkommen von gut erhaltenen in der Nachbarschaft von weniger gut erhaltenen Versteinerungen.

Bei Erklärung der Bildung von Steinkohlenflötzen mit der regelmäßigen Uebereinanderlagerung zahlreicher Flötze, mit den zarten Blattabdrücken in ihren oberen, Wurzelabdrücken in den unteren Theilen, welche zweifelsohne aus Landpflanzen und zum großen Theile aus an der Stelle oder doch in der Nähe der Steinkohlenbildung gewachsenen Landpflanzen bestehen, nimmt selbst Prof. H. Credner gewaltige Ueberschwemmungen zu Hilfe. Die Bildung und Erhaltung der Abdrücke von zarten Pflanzentheilen ist wohl durch allmähliches Versinken der Pflanzen, durch langsames Anschwemmen und durch Sedimentbildungen, welche erst im Laufe vieler Jahrtausende eine schwache Schichte ansetzen, nicht genügend zu erklären. Wenn sich in der langen Periode der Ablagerung wirklich noch zarte Theile erhalten haben sollten, so müßte bei dieser Annahme der viel später eingetretene starke Druck, welcher zur Erklärung der Pressionserscheinungen der Flötze erforderlich ist, die letzten Spuren von Abdrücken zerstört haben. Wenn aber das Hereinbrechen der Fluth und die Ablagerung der Sedimente katastrophenartig erfolgte, müssen wir dann, in Anbetracht der großen Ausdehnung und der ganzen Lagerungsverhältnisse der meisten Kohlenflötze und der kohlenführenden Formationen, nicht eine Großartigkeit der Ueberfluthungen annehmen, der wir aus der Gegenwart nichts an die Seite zu stellen vermögen?

Es mögen hier noch einmal kurz diejenigen wissenschaftlich beobachteten, über allen Zweifel erhabenen, thatsächlichen Vorgänge erwähnt werden, welche allgemeine Katastrophen in dem Abkühlungsprocesse der Weltkörper direct beweisen. An der Sonne werden seit Jahren gewaltige Wasserstoffgasexplosionen beobachtet, und es ist Grund genug zur Annahme ähnlicher Vorgänge auf anderen Fixsternen vorhanden. Das plötzliche Aufleuchten von Planeten, welches im Verhältnisse zu der geringen Zahl der für uns sichtbaren Körper dieser Gattung und in Berücksichtigung der kurzen Zeit, seit welcher genaue Beobachtungen gemacht werden, in zahlreichen Fällen constatirt wurde, ist durch neuere spectralanalytische Untersuchungen ebenfalls auf riesige Wasserstoffgasexplosionen zurückgeführt worden, welche die vorher gehobene Kruste sprengen und theilweise wieder einschmelzen lassen. Auf dem Jupiter hat man in dem 1878 plötzlich entstandenen großen rothen Fleck, mit 43.000 Kilometer Längenausdehnung, wohl eine auf ähnlicher Ursache beruhende Erscheinung vor sich, und die riesigen Ringgebirge des Mondes dürften sich wohl als die aufgestauten Ränder eingesunkener Erhebungskrater von großartigen Dimensionen am besten erklären. Warum sollte unsere Erde von diesem allen Anzeichen nach allgemein giltigen Gesetze für die Abkühlung der Weltkörper eine Ausnahme machen? Dazu kommt noch das Eintreten besonderer Häufigkeit der Krustenbewegungs-Erscheinungen unserer Erde bei äußeren Einflüssen, welche der Schwerkraft entgegenwirken, was in Verbindung mit den schwankenden Bewegungen der säculären Hebungen und Senkungen auf eine unter großer Spannung befindliche glühende Gasschichte zwischen Kern und Kruste schließen läßt.

Denken wir uns zunächst die großen Ketteuringgebirge der Erde in ihrer noch ziemlich ursprünglichen Form, am Schlusse der Tertiärzeit, wie sie sich nach der von mir aufgestellten Katastrophentheorie gestaltet haben würden. Es ist ein großes östliches und ein westliches Hemisphärenringgebirge. Zwischen diesen beiden großen finden sich zwei Reihen kleinerer Becken mit ebenfalls ringförmigen Randgebirgen, annähernd in ihrer ursprünglichen Lage und kreisrunden Form, eingelagert. Die westliche Reihe lag etwa in der Gegend des heutigen Atlantischen Oceans, die östliche an der Ostküste von Asien und Australien. Gegen das Ende der Tertiärzeit fanden die letzten Hemisphärenkratererhebungen und somit die letzten Bildungen der durch Einstürzen des Kratermantels bewirkten, nach innen eingesunkenen und nach außen aufgestauten Hemisphärenkettengebirgsringe statt. Die Erdkruste war durch fortschreitende Abkühlung stark genug geworden, um den Hemisphären-Gasansammlungen zu widerstehen; die folgenden Krustenhebungen nahmen daher den ganzen Erdumfang ein. Die Culmination der Erhebung lag, nach den späteren Verbiegungen des östlichen Ringgebirges zu schließen, etwa in der Mitte des östlichen großen Beckens. Europa hing damals noch eng mit Nordamerika zusammen. Durch die gewaltsame Ausdehnung der Kruste, welche durch die Ansammlung glühender Gase zwischen ihr und dem Erdkern verursacht wurde, bildeten sich in den oberen spröderen Schichten Sprünge, die unteren zähen Schichten dehnten sich, und so entstanden die heutigen Fjorde und Meeresstraßen dieser Erdtheile. Die große Aehnlichkeit der geologischen Formationen dieser Gegenden unterstützen diese Annahme. Es überwog damals wohl ein ausgeprägt continentales Klima auf der Erde, besonders auf dem großen Continente ihrer Osthälfte, welches den unteren Diluvialsand, die Steppen- und Wüstenfauna und die großen Mengen des Lößes in seinen ursprünglichen Lagerstätten erzeugt haben dürfte. Diese Zustände waren der Entwickelung der Landsäugethiere wohl sehr günstig, wie Funde in jenen Schichten von Resten des Mammuth, Rhinoceros, Riesendamhirsch, Hyäne, Tiger, Löwe, Wolf 2c. andeuten. In diese der Entwickelung der Säugethiere günstige Periode dürfte wohl auch die Entstehung des Menschengeschlechtes

zu verlegen sein. Es war vielleicht das Zeitalter der unpolirten Steinwerkzeuge und der großen und kräftigen Menschen. Die Gletscher dieser Periode waren in Folge der spärlichen Niederschläge wohl auf kleine Calotten in unmittelbarer Nähe der Pole zurückgedrängt.

Nachdem die jedenfalls durch sehr lange Zeiträume anhaltende Hebung der Erdkruste schließlich zum Zersprengen derselben an dem Culminationspunkte der Erhebung, der schwächsten Stelle der Kruste, geführt hatte, entwichen dem Oceane glühende Dämpfe in die Atmosphäre, und die hohle Kruste sank auf den Erdkern zurück. Da sie jedoch durch die Ausdehnung für denselben zu weit geworden war, so bildeten sich, von dem östlichen Ringgebirge rechtwinkelig auslaufend, riesige Querfalten. Das Zurücksinken des Erdmantels bedingte eine allgemeine Ausbreitung des Weltmeeres. Die größere Verdunstungsfläche dieses, in Verbindung mit den Niederschlägen, welche die massenhaft aus dem Erdinnern exhalirten Wasserstoffgase bewirkten, verursachten die allgemeine Verbreitung eines extrem feuchten Klimas. Der überall und immer bedeckte Himmel und die mit Feuchtigkeit geschwängerte Luft verhinderten die Insolation der unteren Luftschichten in den warmen Zonen, vermittelten die Ueberführung der Kälte der arktischen Regionen und der oberen Luftschichten nach den wärmeren Zonen und erzeugten die Riesengletscher der ersten Eiszeit. An Stelle des großen östlichen Continents sehen wir ein östliches Mittelmeer den Boden des eingesunkenen Kraters ausfüllen. Die nahe Lage von Skandinavien zu dem gebirgigen Grönland läßt die von demselben ausgehende Rieseneiscalotte erklärlich erscheinen. Die polaren Eiscalotten hatten riesige Dimensionen angenommen. Die Gleichzeitigkeit der Verbreitung extrem maritimen Klimas über die ganze Erde erklärt die einstige Vergletscherung von nicht allzu hohen Gebirgen selbst unter den Tropen. Dieses war wohl die Periode des südlichsten Vordringens des Renthieres (bis zu den Pyrenäen), der weitesten Verbreitung der arktischen Fauna und Flora, Bildung der Hauptmasse des Blocklehms, Umbildung der Steppen- und Wüstenformationen der vorigen Periode in Süßwasser- und Meeresablagerungen. Es war wohl die Periode, aus der wir Funde von Resten kleiner Menschen, Spuren von Knochenerweichung, von Rückschritten der Cultur, Spuren von Auswanderung und theilweisem Aussterben der großen Landsäugethiere kennen.

Die allmählich wieder zu Kräften kommende Reaction des glühenden Erdinneren bewirkte ganz allmählich eine abermalige allgemeine Krustenerhebung, welche zu der zweiten Continental- oder Interglacialperiode führte. Sie war der ersten sehr ähnlich und bewirkte eine noch weitere Trennung der alten von der neuen Welt. In dieser Periode fand ein Zurückweichen der Gletscher sowie der arktischen Fauna, die zweite allgemeine Verbreitung der großen Landsäugethiere, der Steppen- und Wüstenfauna, die zweite Lößbildung statt. Es war vielleicht das Zeitalter der geglätteten Steinwerkzeuge.

Den Schluß dieser Periode bildete die zweite allgemeine Weltkatastrophe. Beim Einsturz der Erdrinde entstanden zum zweitenmale riesige Querfalten, welche die heutige Gestalt des feingegliederten östlichen Continentalcomplexes verursachten. Der Erdmantel war durch die zweimalige riesige Ausdehnung um so viel zu weit für den Kern geworden, daß sich beim Niedersinken die Nord- und Südränder des ursprünglich ringförmigen östlichen Beckenrandes berührten, und so die Bildung der großen östlichen Continentalgebirgsaxe herbeiführten.

Die im Gefolge dieser letzten großen Katastrophe einhergehende Fluth dürfte identisch sein mit der allen Culturvölkern gemeinsamen Sage (Sintfluth &c.). In jenen Zeitraum dürfte wohl auch der Untergang der Atlantis und Lemuriens zu verlegen sein. Ebenso wie die erste hatte auch diese Katastrophe eine Eiszeit im Gefolge. Sie war, auf der nördlichen Halbkugel wenigstens, die kleinere, da der große gemeinsame Gebirgsmittelpunkt als Firnreservoir und Ausgangspunkt der Gletscher fehlte. Gleichzeitig fand ein abermaliges Vordringen arktischer Fauna, des Renthieres bis nach Mitteldeutschland, ein abermaliges Auswandern und Aussterben der großen Landsäugethiere statt, welches mit allgemeiner Versumpfung der heutigen Tiefländer einherging. Es ist die Zeit der Entstehung der heutigen Flußsysteme, Deltas, der Pfahlbauten &c.

An diese Periode nun schließt sich endlich die recente, aus der die historische hervorgegangen ist. Sie wurde eingeleitet durch abermalige Reaction des glühenden Erdinnern gegen die Kruste, ganz langsame, säculare Hebung und Ausdehnung derselben, Entsumpfung und Austrocknung der Continente, Rückzug der Gletscher und arktischen Fauna &c.

Bei Berechnungen über die Dauer dieser recenten Periode, aus Erosions- und Anschwemmungserscheinungen, muß man sich hüten, die Gegenwart als alleinigen Maßstab anzuwenden, da beide Agentien während und kurz nach der letzten Eiszeit jedenfalls weit mächtiger wirkten als heute.

Der berühmte englische Forscher Wallace sagt in seinem Werke über die Verbreitung der Thiere dem Sinne nach: Die Beständigkeit der Continente, seit den ältesten geologischen Perioden, kann wohl nur soweit behauptet werden, als einige kleine hochgelegene Schollen (Horste) der heutigen Festländer niemals vom Wasser bedeckt waren und die großen Tiefen der Oceane niemals ganz trocken gelegt wurden. Aber einerseits sind untrügliche Denkmale vorhanden (wie das Vorkommen maritimer Tertiärbildungen in den höchsten Theilen der heutigen großen Kettengebirge), welche andeuten, daß selbst in der jüngeren geologischen Vergangenheit ganz gewaltige Strecken heutiger Continente vom Meere bedeckt waren, während es andererseits nicht an Anzeichen fehlt, welche breite Landverbindungen zwischen Nordamerika und Europa, Europa und Afrika, sowie zwischen der Ostküste dieses Continents und Vorderindien wahrscheinlich machen.

Der Spielraum zwischen diesen beiden Grenzen ist aber so gewaltig, daß man wohl eher berechtigt ist, von dem Gegentheil von Permanenz der Continente zu reden als von dieser. Wallace sagt, daß

die Aehnlichkeit der Faunen Südafrikas, Australiens und Südamerikas kein Beweis für frühere Landverbindungen dieser Erdtheile sei, wohl aber müßten vorübergehende Landverbindungen zwischen der alten und neuen Welt, besonders nach dem Norden zu bestanden haben. Damit stimmen die Darstellungen, die wir gegeben haben, überein. Wallace findet, obgleich er ein begeisterter Anhänger Lyell's ist, daß während oder zu Anfang der postpliocänen Periode ein ganz exceptionelles Ereigniß von allgemeiner Verbreitung und verhältnißmäßig raschem Verlauf stattgefunden haben müsse, welches sowohl die große Verbreitung arktischer und tropischer Faunen über ihrer Heimat fernliegende und fremde, ja entgegengesetzte Klimazonen, sowie das allgemeine Aussterben der großen Säugethiere verursachte.

So sehen wir das Ritter'sche Gesetz von der Abhängigkeit der Völkerentwickelung von Continentalformen sich auch in der geologischen Vergangenheit in Bezug auf die Entwickelung der organischen Welt bethätigen. Bis zur Tertiärzeit, in welcher die Hauptkettengebirgsbildung stattfand, hatten die Festländer, nach unserer Darstellung, plumpe, wenig gegliederte Formen. Aehnliche Einfachkeit bekundet sich in den früheren Thier- und Pflanzenformen. »In der großartigen Entfaltung von Thier- und Pflanzentypen liegt einer der wesentlichsten Charaktere der Tertiärzeit; ihr gehören die ersten Vertreter der höherstehenden, vollkommen entwickelte Junge zur Welt bringenden Säugethiere an.« Die größere Mannigfaltigkeit der Thiertypen geht also mit derjenigen der Länderformen Hand in Hand.

Noch deutlicher läßt sich der Einfluß der Continentalformen auf Thiertypen in den posttertiären Perioden verfolgen. Die plumpen Formen der Riesensäugethiere, das massenhafte Auftreten der Dickhäuter entsprechen den groben Formen der ersten beiden posttertiären Continentalperioden, die Degeneration und das Aussterben dieser Thierarten den maritimen Eiszeiten. Schönes Ebenmaß der Verhältnisse, edelgeformte Umrisse und feine Gliederung der höheren Thierformen entwickelten sich aber erst in der recenten Periode, als auch die Formen der Continente feine Gliederung und graciösen Schwung erhielten. Dieses wurde auch zur Grundbedingung der hohen Culturentwickelung des Menschengeschlechtes.

Zum Schlusse möge noch eine Bemerkung über die praktische Seite der hier nur kurz und sprungweise angedeuteten Ideen Platz finden. Unser Zeitgeist steht vorwiegend unter dem Einflusse der Naturwissenschaften. Stand, Methodik, Fortschritt dieses Zweiges menschlichen Schaffens stehen in innigem Zusammenhange mit Politik und socialen Verhältnissen, Philosophie und Literatur, Kunst und Mode. Der Zeitgeist der Gegenwart wird vom Darwinismus und Materialismus beherrscht. Die Idee der Entwickelung des Menschengeschlechtes aus unvollkommenen Anfängen ist nicht unvereinbar mit christlicher Ethik, aber die Mittel, durch die sie Darwin geschehen läßt, sind es absolut. Kampf ums Dasein und natürliche Zuchtwahl gründen sich auf groben Egoismus, auf das Recht des Stärkeren. Und wenn diese Factoren so mächtig veredelnd wirkten, daß sie vorzugsweise den gewaltigen Fortschritt vom Thier zum Menschen verursachten, so müßten sie auch die Haupttriebfeder zur weiteren Veredlung des Menschengeschlechtes sein. Diese Behauptung ist unanfechtbar. Gelingt es dagegen, andere, vorzüglich außerhalb der Initiative und Energie der Lebewesen liegende Agentien als Hauptfactoren bei Umwandlung der Arten zu entdecken, die den Darwin'schen Factoren nur eine nebensächliche Rolle gestatten, welche direct auf einen einheitlichen göttlichen Schöpfungsplan hindeuten, so entspricht eine daraus folgende Weltanschauung dem biblischen Schöpfungsgedanken in der Hauptsache, und der Ausgleich, ja die innige Verschmelzung zwischen Naturwissenschaft und christlicher Ethik und somit die Lösung der größten Widersprüche in der modernen Ideenwelt ist vollzogen.

Die wohl veralteten, aber noch keineswegs überwundenen Ansichten berühmter Forscher, wie v. Humboldt, Ritter, v. Buch, Cuvier &c., gegenüber der Weltherrschaft moderner Gelehrten, wie Lyell und Darwin, auf Grund neuerer wissenschaftlicher Forschungen, in anderer Gestalt wieder zur Geltung zu bringen — dem Glauben an die stete und ewige Uniformität der Naturkräfte und die so gut wie allein seligmachende Wirkung des Kampfes ums Dasein (also des groben Egoismus) in der Veredlung der Lebewesen den wissenschaftlichen Nachweis der einstigen Existenz allgemeiner Erdumwälzungen von tiefgreifendstem Einfluß gegenüberzustellen — die Wahrheit der altehrwürdigen Ueberlieferungen fast aller Völker von einer allgemeinen Fluth auf Grund wissenschaftlich beobachteter Thatsachen nachzuweisen — die materialistische Weltanschauung durch Erkenntnis eines göttlichen Schöpfungsplanes von wunderbarer Einfachheit und erhabener Größe zu verdrängen, eines Schöpfungsplanes, dessen Einheitlichkeit sich in dem innigen Connex zwischen Bildung von Weltkörpern und Pflanzenkeimen, von Kettengebirgen und Embryonen, von Fundamentalerdformen und Thiertypen, von geologischen Formationen und Petrefacten &c. zu erkennen giebt — das ist das große Ziel, welches sich Schreiber dieses gestellt hat und welches er mit Gottes Hilfe zu erreichen gedenkt. H. H.

Hochsommer.

In der Zeit, wo man die Sonnenwendfeuer anzündet, die Rosenstöcke sich entblättern, und die junge Vogelbrut flügge wird, geht der »Frühling« zur Neige.... So will es der Kalender, der mit nüchternen Ziffern rechnet und sich von Fall zu Fall mit dem astronomischen Datum abfindet.

Was man aber gemeinhin Sommeranfang nennt, ist der Ausgang der eigentlichen heißen Jahreszeit: des Hochsommers. Schon eine Woche später verstummen die meisten Waldsänger, die Heumahd lockt



Dazu kommt, daß mancherlei an den Wandel der Zeiten erinnert und den Glanz des Sommertages unliebsam trübt.... Steigen wir in den Garten hinab, so sehen wir die crêmegelben Blüthen des Jasmin verdorrt an den Zweigen hängen. Die Centifolien zeigen angefaulte Ränder, die Heckenrosen — meist nur mehr dürftig — zerzauste Sterne. Stechapfel und Weiderich sind im Abblühen. Auch die natterkopfblättrige Glockenblume (**campanula cervicaria**) gemahnt ihrem Aussehen nach, daß deren Tage gezählt sind.

Dagegen scheinen die crêmefarbenen Wedel des Johanneskrautes erst in der Julihitze sich voll zu entwickeln. Am dichtesten stehen sie dort, wo sie vom Thau eines halbversteckten Bächleins benetzt werden. Das muntere Geplauder des klaren Quells stimmt seltsam zu der heißen Lohe, die überall brütet und die Steine leise erklingen macht.

Aus schützendem Schatten schweift der Blick in heißer Mittagsstunde über eine ungeheuere blendende Lichtfläche, die auf dem Seespiegel schwimmt. Es ist eine Insel, aus Millionen zittriger Schuppen zusammengesetzt. Geblendet wendet man sich ab.

Eben ertönt das Mittagsgeläute. Wenn der letzte Ton durch die kochende Luft zittert, fallen die Staare mit ihrem Geplapper ein. Sie flattern zu Hunderten über die abgemähten Matten, pipsen und kreischen, zirpen und glucksen, als wäre dort eine Versammlung von geschwätzigen Marktweibern.

Ohne Plage kein Genuß. Er ist sauer erkämpft, wenn wir nach mühevoller Wanderung hoch über dem Dorfe in den Schatten eines Haines von leise flüsternden Nußbäumen treten. In herrlicher Bläue fluthet zu unseren Füßen das regungslose Gewässer und giebt den Glanz des Himmels wieder, als küßten sich zwei Oceane in stummer Umarmung.

Nichts geht über die Stille auf dieser schattigen Höhe, wo der ermattete Wanderer in dunkles Moos sinkt, die Augen schließt und sich von dem bestrickenden Zauber des Vergessens umfassen läßt....

Im grünen Walddom überkommt uns ein Gefühl von Andacht, das an nichts Irdischem haftet. Wir unzählige Staare mit ihren halbwüchsigen Jungen auf die lichten Matten, wo es Schwärme von Grashüpfern giebt. Der Himmel ist jetzt wolkenlos und schwimmt in jenem heiteren Glanz, der Alles verklärt, was sich in ihm spiegelt. An windstillen Tagen schweben weiße, phantastisch geformte Wolkenballen über die Felsgipfel, die in der ungetrübten Region des Lichtes in weißen Flammen zu erglühen scheinen. Was uns ergreift, ist die unendliche Stille, das Lechzen der Natur, der Lichtstrom, in welchem Bäume und Gräser zu Petrefacten erstarrt zu sein scheinen. Nur dann und wann schlägt der heiße Odem Wellen, wie eine unsichtbare Fluth, die aus einer anderen Welt herabweht.

Der Höhepunkt des Jahres deckt nicht immer die sinnbildliche Vorstellung von der Reife des Menschenalters. Dort macht sich eine gewisse Müdigkeit in der Natur geltend, die im offenbaren Widerspruche zur schaffensfreudigen Vollreife des Menschen steht.



sind dann selber nur wie ein Hauch, ein flüchtiger Schatten in der Natur, und suchen keine Anknüpfungen nach rückwärts oder vorwärts. Unsere ganze Philosophie bewegt sich in dem engen Ringe freudigen Genusses.

Das trifft mit unserer Waldhöhe zusammen. Die Anknüpfungen an das werkeltagsmäßige Leben ergeben sich nur in flüchtigen Bildern: Geputzte Damen, die tief zu unseren Füßen wie bunte Falter längs der heißen, gelben Uferstraße wandeln und hie und da in eine schützende Laube einfallen; muntere Kinder, wie weiße Blüthen im wehenden Winde, unstet da und dort; der Gesang von Schnitterinnen, die im mittäglichen Sonnenbrande die Halme in Garben stellen und von Sperlingsschaaren umschwärmt werden, die sich der reich besetzten Tafel freuen; tactmäßig dahingleitende Kähne, aus denen ab und zu ein Jauchzer die Stille unterbricht.

Von unserem Mooslager aus zeigt sich die Welt weit liebenswürdiger. Wir haben Gesellschaft rings um uns: auf dem Zweige zu Häupten ein Rothschwänzchen, das uns mit possierlichen Bücklingen begrüßt; auf schwerem Aste ein leise belferndes Eichhörnchen, dessen klugdreiste Aeuglein nach dem Ruhenden spähen — goldgrüne Käfer auf Halmen, Blüthenstengeln und auf dem Mosaik des Waldteppichs, den die Sonnenblicke durch's Gezweig mit Goldplatten tigern. Durch den dunklen Walddom geht ein leises Regen und Weben, als ränge der Weltgeist nach realer Vermittelung.

Unendliches Behagen, unendliche Ruhe, sanft einschläfernder Friedenshauch! Die Sänger des Waldes ruhen nun schon seit Tagen von den Anstrengungen des Frühlings aus. Sie haben keine Nachtfröste, keine Rückfälle des Sommerwetters in nasse Frühlings-

stürme zu befürchten. Gleichwohl sind sie verstummt. Sie haben die Frühlingslust, die Ehe- und Kinderfreuden hinter sich und stehen, wie der Mensch, auf der Höhe des hochsommerlichen Behagens. Nur wenn die Hitze am drückendsten, hallt der melancholische, langgezogene Ruf »Ti-ooooo!« des Grünspechts durch die Stille.... Wieder macht das Rothschwänzchen seine Bücklinge, das Eichhörnchen schießt blitzartig nach dem besonnten Baumwipfel, und nur die grüngoldenen Käfer kümmern sich nicht um das, was in ihrem Bereiche vorgeht, und schaukeln behaglich auf Halmen und Stielen.

Wir kehren zum Seegestade zurück und spülen alle irdischen Schlacken in der Umarmung der warmen und weichen Wellen ab. Noch brennt die Sonne in den Bergkessel herab und die Schwalben verschwinden als kleine schwarze Punkte in der milchig-blauen Tiefe des Firmaments.

In weiter Ferne, an verschwimmenden Felshörnern, zeigen sich die ersten Flocken grauen Gewölkes. Unsichtbare Hände scheinen dort in Thätigkeit zu sein, wenn man beobachtet, wie die Flocken, gleich riesigen Wollbüscheln, mehr und mehr an Umfang gewinnen. Jetzt regt sich auch das Blattwerk der Obstbäume, die am Uferraine stehen. Der wilde Wein an den Holzhäusern geräth in Pendelschwingungen, Rebenstöcke am Gemäuer winden sich wie grüne Schlangenleiber. In den Ahornkronen giebt es fortgesetzt Lichtblitze, so oft ein fahlgrünes Blatt seine silbergraue Kehrseite zeigt.



Hier zu ruhen, ist traumhafter Genuß. Die Lichtblitze im Buchengeäst, das unstete Flimmern der Ahornblätter, die lückenhaften Kronen der Eichen, welche blaue Splitter des Firmaments und goldene Lichtkegel der Sonne hindurchlassen: Das zusammen giebt der an sich einfachen landschaftlichen Scenerie den Anschein von großer Lebendigkeit. Dunkle Tannen und zartgefiederte Lärchen werfen Schatten auf die Laubkuppeln.

Das grelle Nebeneinander der Farben gestaltet sich zu unsteten Regenbogenlichtern, die nichts anderes als Reflexe von Wasser, Himmel, Felsen, Bäumen und Blumen sind. Wie die Luft den Rosenhauch trinkt, der von den gerötheten Felshöhen reflectirt, röthet sich auch der blaue Seespiegel und mischt seine violetten Wellenringe in den silbernen Reflex weißer Haufenwolken, die wie starre Schneemassen im Luftmeere schweben.

Am wärmsten sind die Farben in den Gärten, wo zwischen Balkonen und grünen Wänden wilden Weines das durchsichtigste Helldunkel spielt.... Wer das malen wollte! Es ist nur die Flüchtigkeit der Farbe, nicht die Farbe selbst. In der Unkörperlichkeit der wechselnden und verflüchtigenden Tinten liegt ihre bestrickende Pracht.

Man kann eine entschlummernde Sommerlandschaft nur in der Erinnerung, nicht mit dem Pinsel festhalten. Das traumhafte Vergehen hat eine mystische Plastik, die aller Kunst spottet... **Aleph.**

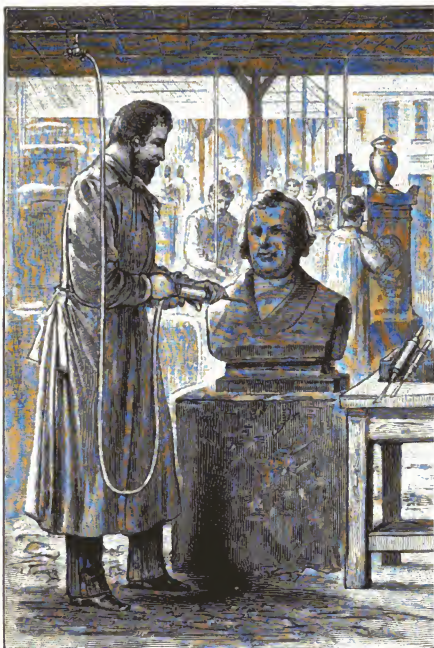


Kleine Mappe.

Der Druckluft-Meißel.

In Oesterreich-Ungarn wie auch in Deutschland werden demnächst nach dem Pariser Vorbilde, auf Grund des Verfahrens des Wieners V. Popp, arbeitende Anstalten ins Leben gerufen, welche die Handwerker, kleinen Gewerbstreibenden, Hausarbeiter &c. &c. mit Kraft in Gestalt von zusammengepreßter Luft versorgen sollen. — Gerade zur rechten Zeit kommt somit der Druckluft-Meißel von Laun in Villingen, welcher von der Deutschen Gesellschaft für Druckluftmotoren — E. v. Bühler u. Comp. in Berlin — in die Praxis eingeführt wurde.

Der Druckluft-Meißel besteht, wie aus nebenstehender Abbildung ersichtlich, aus einem kleinen Cylinder, den der Künstler in die Hand nimmt. In diesem Cylinder bewegt sich, durch die aus dem sichtbaren, biegsamen Schlauche ausströmende Preßluft getrieben, ein Kolben hin und her, der mit einem Meißel oder auch mit einem anderen Werkzeuge verbunden ist. Das Wunderbare an der Sache ist hauptsächlich die unfaßbare Geschwindigkeit dieser Bewegung. Die Zahl der Schläge läßt sich auf 15.000 in der Minute steigern, was so viel wie 30.000 Füllungen des Cylinders mit Druckluft in 60 Secunden bedeutet! Unter der Einwirkung dieser Schläge läßt sich namentlich jede Bildhauer- und Steinmetzarbeit mit bewunderungswertherSchnelligkeit, gleichsam spielend, ausführen. Der Künstler oder Arbeiter ist jeder Kraftanstrengung überhoben. Er hat nur den Meißel zu führen und braucht nicht einmal den Staub wegzublasen, da dies von der ausströmenden Luft besorgt wird.



Laun's Druckluft-Meißel.

Der Meißel eignet sich natürlich auch zur Bearbeitung der Metalle, sowie zur Holzbildhauerei. Auch wird beabsichtigt, denselben — natürlich in entsprechender Größe — zum Schrämmen der Steinkohle in Kohlengruben zu verwenden.

Selbstverständlich läßt sich auch der Meißel mit Hilfe einer eigenen Druckluftanlage betreiben, welche von den Genannten auf Wunsch hergestellt wird. Der kleine Meißel von 20 Millimeter Kolben-Durchmesser verbraucht 90 Liter Luft von zwei Atmosphären Spannung in der Minute.

G. v. Muyden.

Die moderne Einrichtung elektrischer Eisenbahnen.

Ein in jeder Beziehung erprobtes System elektrischer Eisenbahnen mit Zugrundelegung der Erfahrungen, welche in den Vereinigten Staaten von Nordamerika auf diesem Gebiete gewonnen wurden, ist das der »Sprague Elektric Railway und Motor-Company« in New-York.

Die vom elektrischen Strom in Drehung versetzten Anker der Dynamomaschine hängt Sprague unter dem Wagengestell in Federn derartig auf, daß sie den Bewegungen der Räder und Axen willig folgen und den Eingriff der zur Kraftübertragung benützten Zahnräder nicht beeinträchtigen. Um auch die Erschütterungen der Triebräder zu beseitigen, welche sich weit besser als Seile und Ketten bewährt haben, stellt er diese zum Theil aus elastischem Material her, dessen Wirkung sich auch auf den Wagen durch angenehme und sanfte Bewegung geltend macht. Hierzu trägt allerdings auch die vollkommene Isolirung des Untergestells von dem Wagenkasten bei, der sonst durch die Arbeit der Motoren in heftige und unangenehme Vibrationen geräth.

Um die Wartung der Maschinen zu erleichtern, sind alle Theile nach Möglichkeit vereinfacht und leicht zugänglich gemacht. Räder und Triebe sind ohne Demontirung der Maschine zu entfernen und die Lager staubdicht und selbstölend, damit sie, wie die Bürsten, zur Abnahme der elektrischen Ströme tagelang ohne Aufsicht laufen können. Die Stellung dieser Bürsten, welche aus einem Material gefertigt sind, das den Commutator wenig angreift, braucht bei wechselnder Belastung nicht geändert zu werden; dabei arbeiten die Motoren im Vor- und Rückwärtslauf gleich vortheilhaft. Daß auch Bedacht genommen ist, die Abnützung aller Theile auf das geringste Maß zu beschränken, bedarf keiner Erwähnung.

Trotzdem in manchen Fällen Accumulatorwagen, deren Batterien entweder unter den Sitzen oder in besonderen Tendern untergebracht werden, sich leichter in den Betrieb bestehender Pferdebahnen einfügen, so verdient die directe Stromzuführung von der Erzeugungsstelle zu den Motoren aus ökonomischen Gründen den Vorzug. Diese kann ober- oder unterirdisch erfolgen.

Bei oberirdischer Stromzuführung nach dem Sprague-System hängt die Leitung in leichter und gefälliger Weise an dünnen Leitungsdrähten, die in einer Höhe von 6 bis 7 Meter über die Schienen in der Mitte des Bahnkörpers ausgespannt sind und wiederum von Querdrähten getragen werden. Die Rückleitung des elektrischen Stromes erfolgt durch die Schienen zur Erde. Die Querdrähte ruhen auf isolirenden Spitzen von hölzernen oder eisernen Pfosten, welche je nach den Umständen mehr oder weniger elegante Formen erhalten; auch die Querdrähte sind von der Leitung isolirt. Wo diese Pfosten zu den Seiten des Fahrdammes nicht anzubringen sind, werden sie mitten in die Straße gestellt und mit Armen versehen, die bis zur Axe des Bahnkörpers reichen; ihre Abstände von einander betragen ungefähr 40 Meter. In Curven folgen die Längsdrähte in den Geleisemitten den Sehnen der Kreise; die Abzweigungen der Geleise werden in entsprechender Weise mit Umgehung schwerfälliger Stromweichen bewirkt. — Der erwähnte Längsdraht, dessen Anbringung in beträchtlicher Höhe über dem Straßenniveau und dessen doppelte Isolirung von der Erde jede Gefahr durch Berührung ausschließt, bildet indessen nicht die eigentliche Stromzuführung; vielmehr besteht neben dieser sogenannten Arbeitsleitung eine ungleich stärkere Hauptleitung, welche entweder von denselben Pfosten und dann ebenfalls gegen die Erde isolirt, getragen oder als Kabel in die Erde gebettet wird. Beide Leitungen sind in gewissen Abständen mit einander verbunden. Der Zweck dieser Einrichtung ist einerseits die Verwendung sehr dünner Längsdrähte, welche sich auf weitere Entfernungen frei tragen, auch bei erheblichen Bahnlängen, andererseits die Unterbrechung der Arbeitsleitung bei Erweiterungen oder Reparaturen, ohne daß hierdurch der Betrieb gestört wird.



Erstlings-Arbeit in carr. Marmor, 43/26 groß, mit dem Drucklust-Meißel in 10 Stunden hergestellt incl. Karnies und Ecken ausbogen. 9 Millimeter tief.



Erstlings-Arbeit in Sandstein, 60/34 groß. 7 Glieder Sims und Relief mit dem Drucklust-Meißel Größe K u. M in 16 Stunden hergestellt. 3 Centimeter tief.

Die Ueberführung des Stromes zu den Motoren bewirkt ein auf dem Wagendach angebrachtes Stahlrohr, welches die mit einer Rille versehenen Metallrollen von unten gegen die Arbeitsleitung drückt und in dieser Weise einen guten Contact mit derselben herstellt. Die Rille dient zugleich zur Führung der Rolle. In dieser Weise vermeidet Sprague die ungeschickten Stromweichen in der Luft, die ein Uebel aller bisherigen oberirdischen Leitungen, bald diese, bald die Contactseile der Gefahr des Herabzerrens oder Bruches aussetzen.

Im Gegensatze zu dieser einfachen Methode der Stromzuführung ist die unterirdische Leitung, welcher man geneigt sein möchte, auf den ersten Blick den Vorzug einzuräumen, nichts weniger als vollkommen. Denn abgesehen davon, daß die Anlage und Unterhaltung der Canäle, die diese Leitungen aufzunehmen haben, umständlich und kostspielig ist, wird der Contact häufig durch Verunreinigung und klimatische Einflüsse dergestalt beeinträchtigt, daß man ohne Grund von dem bewährten System der oberirdischen Stromzuführung nicht abweichen sollte.

Bezüglich der Stromerzeugungsanlage, die wenig von der bekannten Einrichtung unserer Stationen zur elektrischen Städtebeleuchtung abweicht, ist Folgendes zu bemerken: Zwar sind die Spannungen des Stromes hier höher als dort, aber immer noch gering genug, um eine Gefahr durch die gleichzeitige Berührung der Pole auszuschließen. Trotzdem die Arbeit jedes Motors nach Erforderniß und Größe des Wagens auf acht, beziehungsweise fünfzehn Pferdekräfte gesteigert werden kann, braucht die Leistung der Dampf-

maschinen und Kessel bei normalem Betriebe im Allgemeinen nur der Zahl von Pferden zu entsprechen, die bei gleichem Effect Verwendung finden würden. Mit Rücksicht auf die allmähliche Steigerung des Betriebes und etwaige Reserven empfiehlt es sich indessen, diese Leistung von vorneherein höher zu bemessen, da bei zweckmäßiger Disposition unter diesen Umständen doch ebenfalls nur der Kraftverbrauch im directen Verhältnisse zur gelieferten Arbeit steht. Auch die Construction der Dynamomaschinen und Armaturen ist im Wesentlichen identisch mit denen der Beleuchtungsanlagen, deren Bedienung sich bekanntlich auf die Beobachtung der Spannungs- und Stromanzeiger beschränkt. Automatische Blitzschutzvorrichtungen sichern die Station gegen Gefahren, die aus der Entladung der atmosphärischen Elektricität entstehen könnten. Daß man zur Vermeidung unnützen Aufwandes von Leitungsmaterial die Station möglichst in die Mitte der Bahn zu legen trachtet, versteht sich wohl von selbst. Im Falle, daß Accumulatoren für den Fortbetrieb benützt werden, trifft man in den Stromerzeugungsanstalten oder an anderen geeigneten Stellen Einrichtungen, welche die Auswechslung dieser Batterien leicht und rasch bewerkstelligen lassen.



Elektrische Straßenbahn, Sprague-System.

Die Krähenhütte.

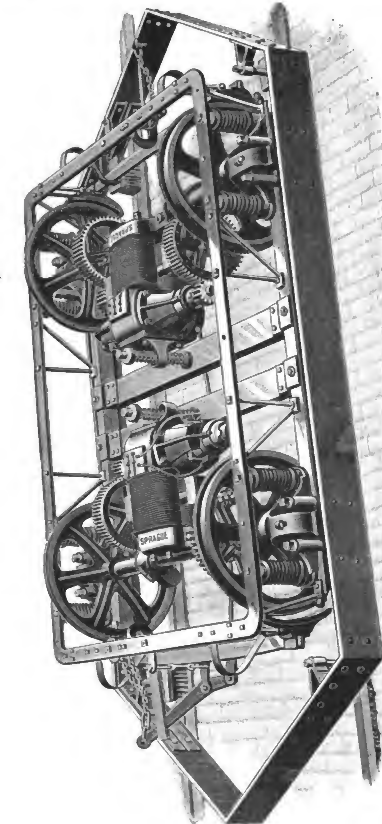
Die Krähenhütte wird am besten in einer Gegend gebaut, die nach allen Seiten hin freie Aus- und Umsicht gestattet. Wald muß so weit entfernt liegen, daß ein am Rande desselben fußender Vogel den Uhu und die Hütte nicht fest und genau ins Auge fassen kann. Man läßt nun im Viereck die Erde, wo man die Hütte anzulegen gedenkt, circa drei Meter tief ausheben und die Wände dieses Schachtes mit Brettern auskleiden. Das Dach der Hütte, welches sich einen halben Meter über das Niveau des Schachtes erhebt, soll ein schwaches Gefälle haben, und zwar aus dem Grunde, um für den Fall eines Regens gegen das Einsickern des Wassers gesichert zu sein. Die nach innen aufgehende Thüre der Hütte bringt man auf der, dem Uhu entgegengesetzt liegenden Seite an, die Thüre muß sich geräuschlos öffnen und schließen lassen und wird mit einem Vorhängeschloß abgesperrt. Schießlöcher bringe man an den verschiedenen Seiten der Hütte an, jedoch sehe man darauf, daß sie sich nicht gegenüber liegen, denn durch den Schatten des sich bewegenden Jägers würden die ohnehin sehr scheuen Raubvögel erschrecken und abfliegen. Entweder lasse man den Boden der Hütte mit Brettern belegen oder man breite eine dicke Decke aus. Etwa 30 bis 40 Schritte von der Hütte entfernt, werden zwei, etwa acht Meter hohe Bäume eingegraben, deren jeder mit einem oder zwei abstehenden Aesten von mindestens Armdicke bewachsen ist. Man läßt die Bäume in dieser Weise eingraben, daß die auf den Aesten derselben fußenden Raubvögel bequem beschossen werden können.

Die Bäume und die Aeste müssen mit Rinde bewachsen sein, denn sonst baumt ein Raubvogel ungern, und zieht, bevor man noch einen sicheren Schuß anbringen kann, ab. Den Uhu setzt man etwa vier bis fünf Meter von der Hütte entfernt auf einen in den Boden gerammten und noch mit Rinde bewachsenen armdicken gebogenen Ast. Gefesselt wird der Uhu, indem ein vier Finger breiter Streifen weichen, aber starken Leders doppelt um seinen Lauf gewunden wird. An das vorstehende Leder wird nun ein kleiner Eisen- oder Messingring fest angenäht, durch den Ring zieht man das andere Ende des Leders, und an dieses befestigt man eine starke, aber nicht zu dicke Schnur, welche an den Sitzast des Uhus herablaufen und an der Erde entlang in die Hütte geleitet werden muß. Diese Fesselung genügt vollkommen und hat das Gute, daß, falls dem Uhu von irgend einem Raubvogel stark zugesetzt wird, er sich vertheidigen kann, was bei einer anderen Fesselung nicht möglich ist. Die in die Hütte geleitete Schnur hat den Zweck,

den Uhu zu reizen, d. h. ihn durch Ziehen an derselben zu veranlassen, daß er die Flügel bewege. Der Uhu muß so gesetzt werden, respective sein Sitzplatz so gerichtet sein, daß ihn der Jäger von der Hütte aus genau beobachten kann.

Vielfach wird statt des lebenden ein ausgestopfter Uhu verwendet; ist derselbe gut gearbeitet, so leistet er fast dieselben Dienste wie der lebende.*) Die beste Zeit, um auf der Krähenhütte Beute zu machen, ist die vom September bis Mitte und je nach der Witterung selbst bis Ende November. Das Wetter soll kühl sein, ein schwacher Wind schadet nicht; bei drückend heißer Witterung oder bei Sturm und Regen ist wenig Hoffnung, Beute zu machen.

J. v. Pleyel.



Ein completer Sprague-Motor-Truck (S. 58).

*) Auf der ornithologischen Ausstellung zu Wien im Jahre 1886 war ein ausgestopfter Uhu ausgestellt, welcher in Folge einer im Innern des Körpers angebrachten Mechanik die Flügel bewegt, sobald an der dafür bestimmten Schnur, die gleicherweise in die Hütte geleitet wurde, gezogen wurde.

Stereoskopaufnahmen und Momentverschlüsse.

Mittelst stereoskopischer Aufnahmen bezweckt man Bilder zu erhalten, auf welchen der aufgenommene Gegenstand dem Auge plastisch oder stereoskopisch vorgeführt wird.

Jedes unserer Augen erhält durch deren Abstand, beim Betrachten eines Gegenstandes, ein verschiedenes Bild desselben; das linke Auge sieht von der linken Seite des Gegenstandes mehr als das rechte und umgekehrt, das rechte Auge mehr von der rechten Seite des Gegenstandes. Dies ist um so mehr der Fall, je näher dem Auge der Gegenstand liegt. Dadurch kommt uns — abgesehen von der perspectivischen Verjüngung — so eigentlich der Eindruck zum Bewußtsein, daß ein Gegenstand sich näher oder entfernter als der andere befindet, indem wir den nähergelegenen sozusagen mit den Augen mehr umspannen.

Mit der Stereoskopcamera werden ebenfalls zwei verschiedene Bilder desselben Gegenstandes gleichzeitig aufgenommen — weshalb hierzu eigene Objectivschließer benützt werden müssen (Fig. 1, S. 61) — und zwar von zwei »Standpunkten« aus, deren horizontale Entfernung von einander dem Abstande unserer Augen gleichkommt, oder ein wenig größer ist. Werden nun die beiden positiven Bilder, welche man von der Stereoskopnegative erhalten hat, in der richtigen Ordnung und entsprechenden Größe auf einen Carton geklebt und in einem Stereoskopbilderkasten besehen, so vereinigen sich diese zwei Bilder zu einem einzigen, welches den aufgenommenen Gegenstand in seiner natürlichen Plastik zeigt.

Bei den von Stereoskopnegativen erhaltenen Papierdoppelbildern repräsentirt das linksseitige das Bild für das rechte Auge und das rechtsseitige jenes für das linke Auge; es müssen daher diese Doppelbilder auseinander geschnitten und beim Aufziehen auf Carton richtig geordnet werden. Dies erklärt sich aus der verkehrten Projection der Bilder durch die Objective.

Außerdem ist beim Beschneiden der Stereoskopbilder noch zu erwähnen, daß linksseitig gelegene Gegenstände des Vordergrundes auf dem Bilde für das rechte Auge weniger sichtbar sind oder ganz fehlen, und ebenso auf dem anderen Bilde die rechtsgelegenen Gegenstände; es müssen daher die Bilder auch in dieser Beziehung richtig geschnitten werden. Am besten wird dies erreicht, wenn man einen ferngelegenen Punkt

im Bilde, der ziemlich die Mitte desselben einnimmt, als für beide Bilder gemeinschaftlich gleich weit vom Rande des Bildes gelegen, annimmt und dann die Bilder in der normalen Breite von 6·5 bis 7 Centimeter schneidet, unbekümmert darum, daß selbe rücksichtlich der Gegenstände im Vordergrunde nicht gleich sind.

Momentaufnahmen sind nur bei einer kräftigen Beleuchtung möglich, d. i. entweder im directen Sonnenlichte oder wenn die Sonne durch eine dünne Wolkenschichte durchschimmert. Es herrschen jedoch diesbezüglich ganz falsche Begriffe im großen Publicum, welches da glaubt, daß man jetzt mit den empfindlichen Bromsilberplatten unter allen Umständen Momentaufnahmen machen kann und deshalb ganz unmöglich zu erfüllende Anforderungen an den Photographen stellt.

Die bei Momentaufnahmen oft nur einen geringen Bruchtheil einer Secunde betragende Expositionszeit kann nicht durch Oeffnen und Schließen des Objectives mittelst des gewöhnlichen Objectivdeckels bewerkstelligt werden; es sind hierzu vielmehr eigene mechanische Vorrichtungen nothwendig, welche, meist durch Federkraft bewegt, das rasche Oeffnen und Schließen besorgen, und die unter dem Namen »Momentverschlüsse« in den verschiedensten Constructionen im Handel vorkommen.

Im Allgemeinen lassen sich die brauchbaren Momentverschlüsse in rotirende und in Schieberverschlüsse eintheilen. Die rotirenden Verschlüsse bestehen der Hauptsache nach aus einer oder zwei mit Ausschnitten versehenen Scheiben, welche durch Federkraft in Rotation versetzt werden. Bei der Umdrehung wird der Ausschnitt mehr oder weniger rasch an der Objectivöffnung vorübergeführt und hierdurch die Belichtung bewerkstelligt. Es giebt jetzt rotirende Verschlüsse, bei welchen der Ausschnitt nur so weit an der Objectivöffnung vorübergeht, bis die ganze Oeffnung frei ist und dann wieder zurückschnellt. Dabei ist die Richtung der Bewegung so angeordnet, daß auf der Platte der Vordergrund beim Oeffnen zuerst Licht erhält und zuletzt geschlossen wird, somit, wenn auch nur um einen kleinen Theil, länger belichtet ist als die Luft.

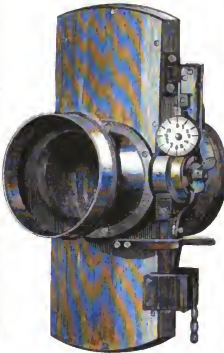
Schieberverschlüsse giebt es ebenfalls einfache und doppelte. Die einfachen Schieberverschlüsse bestehen aus einem in der Mitte mit einer Oeffnung versehenen Schieber, welcher in Nuten läuft und in horizontaler, schiefer oder verticaler Richtung mittelst Federkraft an der Objectivöffnung vorübergeführt wird; bei der verticalen, von oben herabgehenden Richtung ist die Geschwindigkeit eine größere, indem dieselbe durch die geringere Reibung und noch durch die eigene Schwere des Schiebers vermehrt wird.

Für sehr kurze Expositionszeiten bewähren sich die doppelten Schieberverschlüsse am besten; sie bestehen aus zwei Schiebern, welche sich gleichzeitig in entgegengesetzter Richtung bewegen. Am schnellsten functioniren jene Constructionen, bei welchen die Schieber zwischen dem Linsensystem an der Stelle der Blenden placirt sind, weil, an dieser Stelle angebracht, der Ausschnitt des Schiebers nicht die volle Oeffnung des Objectives zu haben braucht, sondern nur in der Größe gemacht wird, wie die größte zulässige Blende sein würde, wie dies bei dem Thury- und Amey-Verschluß (Fig. 2) der Fall ist. Das Oeffnen beginnt in der Mitte, erweitert sich, und schließt ebenfalls im Centrum, so daß der Verschluß zugleich die Stelle einer Blende vertritt. Bei diesem Momentverschluß, welcher von 1 Secunde bis zu $^{1}/_{200}$ Secunde regulirbar ist, ist jedoch eine eigene Objectivfassung nothwendig, doch können bei Daueraufnahmen die Gläser wieder an die ursprüngliche Fassung angeschraubt werden. Die Auslösung geschieht bei den Momentverschlüssen durch einen Druck auf den Auslösehebel, und zwar entweder direct mit der Hand oder pneumatisch durch Drücken einer Kautschukbirne, welche mit einem Gummiröhrchen in Verbindung steht. Die erstere Art ist bei jenen Apparaten vorzuziehen, welche man, ohne ein Stativ zu gebrauchen, bei der Aufnahme in der Hand hält (Detectiv-Apparate), während die pneumatische Auslösung bei aufgestellten Apparaten schon insoferne vorzuziehen ist, als dabei eine Erschütterung des Apparates weniger zu befürchten ist und man seine ganze Aufmerksamkeit dem Abpassen des eigentlichen Momentes zuwenden kann.

Fig. 1.



Fig. 2.



Waldfeldbetrieb.

Wenn man einen abgetriebenen Hochwald einige Zeit als Feld und sodann wieder als Wald benützt, so entsteht der sogenannte Waldfeldbetrieb. Es ist somit der Waldfeldbetrieb ein Wechsel des Waldbetriebes mit der Feldwirthschaft. Das Verfahren dabei ist folgendes: Nachdem der Hochwald abgetrieben ist, wird der Boden gerodet, geackert, allenfalls auch gedüngt, dann die Fläche mit Kartoffeln und ein oder zwei Jahre nacheinander mit Körnerfrucht bebaut. Im letzten Jahre wird unter die Körnerfrucht der Holzsame gesäet, wodurch der neue Holzbestand gebildet wird. Ist der Waldboden jedoch steinig und schotterig und kann er daher wegen Unzulässigkeit der Ackerung nicht gut einige Jahre als Feld benützt werden, so wird er etwas gelockert, mit Korn schütter besäet, mit der Strauchegge übereggt und der Holzsame eingesäet.

Bei zu dichtem Stande des neuen drei- bis vierjährigen Holzbestandes wird derselbe durch Herausnahme der überflüssigen Pflanzen gelichtet, welche Pflanzen aber wieder wo anders ihre sehr gute Verwendung finden können. Soll jedoch die Verjüngung auf natürlichem Wege stattfinden, so muß man die Schlagflächen in der Größe anlegen, daß eine natürliche Besamung durch die nachbarlichen Fichten-, Lärchen- oder Föhrenbestände erfolgen kann, worauf die geringeren nicht verwendbaren Holzarten verbrannt werden, die Asche über den Boden ausgestreut, derselbe aufgeackert und dann zwei oder drei Jahre, gewöhnlich mit Winterroggen oder Hafer, besäet und der natürlichen Verjüngung überlassen wird. Dieses Verfahren wird in den Alpengegenden Oesterreichs unter dem Namen »Branden oder Gereutbrennen« angewendet.

Der Waldfeldbetrieb ist insoferne vortheilhaft, da durch die Bearbeitung des Bodens ein guter Holzwuchs des Waldes und an Zwischennutzung an Feldfrüchten herbeigeführt wird.

Der Dilettant auf allen Gebieten.

Pflanzen-Decorationen.

Von

Josef Bergmeister.



In vielen Saison- und Curorten, besonders jenen der Alpenländer, wird ein nicht unbedeutender Handel mit allerlei Ziersachen getrieben, bei welchen getrocknete Pflanzen, theils gepreßt, theils auch mit ihren natürlichen Formen, sämmtliche aber in der den lebenden Exemplaren eigenthümlichen Farbenpracht, das hauptsächlichste Materiale bilden.

Obgleich das Pflanzentrocknen und -Pressen zu jeder Zeit bekannt war und eine von der Frauen- und Mädchenwelt besonders bevorzugte Beschäftigung ist, so erfreut es sich dennoch nicht einer derart allgemeinen Pflege, wie es solche verdient. Die Ursache hiervon scheint in verschiedenen Mißerfolgen zu liegen, durch welche sich Manche von dieser Sache abwendig machen lassen, die aber bei richtiger Behandlung leicht fern gehalten werden können.

Da nicht alle Pflanzen zum Pressen und Trocknen gleich geeignet sind, so soll hierin, falls es sich nicht etwa um das Anlegen eines Herbars oder die Ergänzung defecter Exemplare eines solchen handelt, bei dem Sammeln die richtige Auswahl getroffen werden. Vor Allem ist auf schöne decorative Formen zu sehen, massige und einförmige, wie auch filzige und vollsaftige Pflanzen sind möglichst zu meiden, ferner auch solche Blumen, welche vermöge ihrer Form vor dem Pressen zerpflückt werden müssen, beiseite zu lassen. Vom Standpunkte des guten Geschmackes aus sind beispielsweise gepreßte Rosen, Tulpen, Nelken u. s. w., wenn auch deren Blätter noch so künstlich wieder zu einer Blume nach dem Pressen zusammengefügt wurden, für Decorationen nicht zu empfehlen, da sie stets ein gekünsteltes Aussehen haben. Bietet uns doch die Natur trotz dieser Beschränkungen immerhin noch in den Wiesen- und Alpenpflanzen, Farrenkräutern, zarten Moosen, Schilf- und anderen Gräsern, Getreidearten, Schling- und Kletterpflanzen, Doldenblüthlern und selbst in vielen Garten- und Topfpflanzen überreichlichen Ersatz.

Damit die Pflanzen durch das Trocknen nicht zusammenschrumpfen und die natürlichen Farben möglichst behalten, sind einige Vorsichten nöthig, in deren Außerachtlassen die meisten mißglückten Versuche ihre Ursache haben.

Das Einsammeln soll weder am frühen Morgen, wenn die Pflanzen noch bethaut sind, aber auch nicht an regnerischen Tagen vorgenommen werden, weil sie dann bei dem Pressen zu viel Feuchtigkeit abgeben, das Trocknen erschweren und die natürlichen Farben einbüßen. Zur heißen Tageszeit gepflückte Pflanzen, besonders zartgebaute, welche nach kurzer Zeit verwelken würden, sollen thunlichst schon am Fundorte in bereit gehaltene Trockenhefte gelegt werden. Die übliche blecherne Botanisirtrommel besitzt den bekannten Uebelstand, daß die darin aufbewahrten Pflanzen bald zu Grunde gehen, und es daher nur Wunder zu nehmen ist, daß sich ihrer noch Jemand bedienen mag. Viel zweckentsprechender ist ein Körbchen von Rohr- oder Weidengeflecht, welches wohl die directen Sonnenstrahlen, aber den Luftzutritt nicht abhält.

Die zum Einlegen mitzunehmenden Hefte werden zwischen zwei starke Pappstücke oder Brettchen gelegt und mit einem Tragriemen zugeschnürt. Bei nicht zu großen Ansprüchen kann im Ganzen mit 40 bis 50 Trockenheften überhaupt das Auslangen gefunden werden. Für jedes derselben sind ein Bogen weißes Filtrir- und zwei Bogen graues, knotenfreies Löschpapier erforderlich. Sie werden in Quartform zusammengefaltet, so daß das weiße Papier in der Mitte liegt, und erhalten Umschläge von starkem, jedoch glattem Packpapier. Dem Heftformate entsprechend sind noch in mindestens halber Anzahl der Hefte 2 bis 3 Millimeter starke Pappdeckel für die Zwischenlagen und zwei dickere Brettchen bereit zu halten, zum Festschnüren dienen zwei derbe Lederriemen. Derartige Pflanzenpressen, welche eine wirkliche Holzpresse entbehrlich machen, werden nebst den zugehörigen Heften in allen größeren Papierhandlungen auf Lager gehalten.

An weiteren Behelfen sind noch unentbehrlich: zwei Falzklingen von Knochen, deren eines zugespitzt, das andere aber abgerundet ist; sie dienen beim Einlegen zum Ausstreifen und Niederdrücken widerspenstiger Pflanzentheile; ferner als Normalflüssigkeit zum Hervorrufen der Farben, ein Fläschchen mit stark verdünnter Salzsäure (10 bis 12 Theile destillirtes Wasser, 1 Theil Säure), endlich ein paar Borstpinsel und ein Porzellanschälchen.

Die gesammelten Pflanzen sind unbedingt noch am nämlichen Tage in die Hefte zu bringen. Bei diesem Einlegen, gleichviel, ob es am Sammelplatze oder zu Hause geschieht, muß ihnen jene Lage gegeben werden, welche sie nach dem Trocknen haben sollen. Beschädigte und unnöthige Theile werden sogleich entfernt, zu lange, über die Hefte hinausragende Blätter öfters auch umgebogen, Distelköpfe am Stengel ihrer Länge nach entzwei geschnitten und möglichst flach gedrückt. Die Blätter von Quirlständern (Waldmeister und Kletterarten 2c.) sind am Stengel radförmig auszubreiten und in der Mitte flach zu drücken, damit sie die gegebene Lage beibehalten. Im Uebrigen ist zu sorgen, daß weder Stengel noch Blätter übereinander liegen, da sonst an solchen Stellen durch das Pressen schwarze Flecke entstünden, wenn dieses nicht zu vermeiden ist, sind weiße Filtrirpapierstückchen zwischen zu legen. Staubfäden und dergleichen werden auseinander gebreitet und mit Papierstückchen dütenförmig eingehüllt. Von jedem Hefte kann nur die Mitte zum Einlegen benützt werden, ferner sollen in dasselbe nicht mehr Pflanzen kommen, als

bequem neben einander Platz finden, desgleichen zartgebaute und dickleibige nicht in einem Hefte vereinigt werden.

Mindestens zwischen je zwei belegte Hefte wird eine Pappe gegeben, worauf alle auf einen Stoß zu schichten, oben und unten mit je einem Brette zu belegen und gleichmäßig zuzuschnüren sind.

Dieses Verfahren ist dem wirklichen Pressen insoferne vorzuziehen, weil die Pflanzen unter einem zu starken Drucke zerquetscht und der Saft gewaltsam ausgemischt. — Dieses etwas umständliche Hervorrufen kann durch Auflegen von mit der Normallösung präparirten Filtrirpapierblättern vereinfacht werden, indem man letztere mit der ersteren tränkt und an der Luft scharf trocknet. Diese Blätter werden in die Mitte der für diesen Zweck mit einem andersfärbigen Umschlage gekennzeichneten Hefte gegeben, die Pflanzen zwischengelegt und einer einige Secunden andauernden Pressung unterworfen, um hierauf wieder Einhaltung der Vorgänge nicht Alles nach Wunsch gelingen, da nicht alle Pflanzen für gleichartige Behandlung geeignet sind; manche verlangen kürzeres Trocknen und schwächere Säuremischung, andere Entgegengesetztes. — Dieses sollte jedoch Niemand bewegen, die Sache schon nach dem ersten Mißerfolge aufzugeben, da bei einiger Uebung derlei Uebelstände von selbst entfallen.

Zur praktischen Verwerthung des getrockneten Pflanzenmateriales, welches



getrieben, hierdurch die Form verzerrt und die Pflanze verunreinigt wird, wohl auch öfters am Papiere kleben bleibt.

Da die Conservirung der natürlichen Farben besonders vom raschen Trocknen abhängig ist, ist solches thunlichst an der Sonne oder einem warmen Orte zu fördern. Nach mehreren Stunden werden die Pflanzen aus den Heften genommen, mittelst des Pinsels mit der Säurelösung überstrichen, wobei die Striche am Stengel zu beginnen haben, in andere Trockenhefte umgelegt und unter schärferem Zuschnüren wieder gepreßt. Zum Hervorrufen werden zwei Theile der Normalmischung mit einem Theil destillirten Wassers in einer Schale in gewöhnliche Hefte übertragen zu werden. Das Trocknen ist dann in etwa 8 bis 10 Stunden beendet.

Zum Schutze gegen Insectenfraß und besonders auch, damit die getrockneten Pflanzen weich und biegsam bleiben, bedienen sich Viele zur Präparation auch der von Dr. Schelivsky erfundenen Imprägnirungsmasse, welche sich seit vielen Jahren aufs beste bewährt hat. Sie ist in größeren Papierhandlungen erhältlich, welche sich mit dem Verkaufe von Pflanzenpressen befassen. Mit dieser Masse werden die Einlagen jener Hefte präparirt, welche bei der zweiten Pressung zur Verwendung kommen.

Es dürfte bei den ersten Versuchen im Pflanzentrocknen bei selbst genauer vielseitige Verwendung finden kann, sollen einige Winke gegeben werden.

Die meist auf schwarzem Carton in zierliche Flachsträußchen und Randeinfassungen gruppirten Alpenblumen sind allgemein bekannt; das Initiale (S. 62) zeigt eine derartige Zusammenstellung. Das hier abgebildete große Medaillon kann als Vorlage zu einem Fensterbild dienen, welches im durchscheinenden Lichte reizend aussieht. Die Anfertigung solcher Fensterbilder ist sehr einfach: die gepreßten Pflanzen werden auf der Vorderseite mit einer mittelstarken Gummilösung überstrichen und trocknen gelassen, dann auf der nämlichen Seite schwach befeuchtet, nach dem gewählten Muster auf eine blanke

runde Glasscheibe geklebt und behufs besseren Anhaftens mit einem Brettchen beschwert, wobei ein zusammengefaltetes Tuch zwischen zu legen ist. Nach dem Trocknen giebt man ein in gleicher Größe geschnittenes mattirtes Glas darüber, schließt die Ränder mit einem gummirten Papierstreifen und setzt das Pflanzenbild in ein mit einem Hängeringe versehenes Holzrähmchen oder läßt es in ein Kantenblech fassen. Daß statt der runden Form auch jede beliebig andere gewählt werden kann, ist selbstverständlich. Die blanke Glasseite, auf welche die Pflanzen geklebt sind, wird dem Beschauer zugekehrt. Sollten die Farben im durchscheinenden Lichte nicht lebhaft genug hervortreten, so kann diesem durch behutsames Uebermalen mit starkverdünnten Anilinfarben abgeholfen werden. Das Einfügen kleiner Insecten und Schmetterlinge (Citronfalter u. s. w.) wird eine hübsche Abwechslung bieten. Das Mattglas kann auch durch Pflanzenpapier ersetzt werden. Wird das Holzrähmchen auf einem passenden Ständer befestigt, so erhält man einen hübschen Lichtschirm.

Zum Verzieren von Lampenschirmen klebt man in geschmackvoller Anordnung getrocknete Pflanzen zwischen zwei Pauspapierblätter und unterlegt hiermit die im Schirm ausgeschnittenen Oeffnungen.

Eine ganz eigenartige Wanddecoration geben Holzteller, deren concave Seite mit einer Pflanzengruppe geschmückt ist. Letztere erhält schließlich einen Ueberzug mit hellem Mattlack zur besseren Conservirung.

Selbst mit verschiedenartigen gepreßten Moosen können recht zierliche Wald- und Seebilder hergestellt werden, wozu aber einige Kenntnisse im Zeichnen und Malen erforderlich sind. Vorlagen für solche sind in den illustrirten Zeitschriften unschwer zu finden. Einen Vorwurf für ein derartiges Landschaftsbild giebt auch das auf S. 62 abgebildete Medaillon im Initiale. Hierzu nimmt man eine schwach gewölbte Schüssel aus Ahornholz, wie solche für Brandzeichnungen oder dergleichen benützt wird, und grundirt die concave Seite mit Gelatin oder heller, dünner Schellacklösung; Firmament, Berge und Wasser werden in Aquarellmanier gemalt, das Gebäude, die Brücke und sonstiges Mauerwerk aus dünnen Korkplättchen geschnitten und aufgeleimt, Bäume und Strauchwerk mit Moosen belegt, letzteres aber vorher, da es in kurzer Zeit durch Vergilben unansehnlich werden würde, mit Anilingrün gefärbt. Durch Beifügen von Blau, respective Gelb zur Farbbeize können verschiedene Schattirungen erzielt werden. Das Ganze erhält schließlich eine Glastafel und einen Metallreif zum Aufhängen.

Diese wenigen Beispiele werden für viele derartige Arbeiten genügen.

Das Trocknen der Pflanzen unter Beibehaltung der natürlichen Formen und Farben ist aus einer im Band II, S. 344, von berufenster Seite veröffentlichten Anleitung bekannt; es wird daher zur Vervollständigung gegenwärtigen Artikels, und um auch das Interesse für diese dankbare Beschäftigung wach zu halten, nur das Bild eines zierlichen Flaconkörbchens eingeschaltet. Das Material hierzu ist in halbreifem Zustande geschnittenes und dann in der Sonne getrocknetes Gerstenstroh, an welchem die Aehren belassen worden sind. Das Gestelle wird aus geglühtem Draht zusammengefügt, zum Binden Blumendraht genommen und der Henkel mit schmalem Seidenband umwickelt. Möge aber dieses Körbchen, sei es auch von zarten Damenhänden noch so kunstvoll gefügt, niemals einem Manne überreicht, sondern nur dem Zwecke dienen, für welchen es hier geboten wird, nämlich als Flaconbehälter.



Flaconkörbchen aus Gerstenstroh.

Die Pastellmalerei.

Sie ist eine wenig mehr geübte Malart, welche auf Papier, Leinwand und Pergament ausgeführt wird. Das Pastellpapier ist eine besonders gekörnte Papiersorte, die Pastellleinwand ist mit mildem, sehr angenehmem, für die Malerei höchst wirkungsvollem grünen Untergrund versehen. Die Pastellpapiere werden auf verleimte Blendrahmen fest aufgeklebt, die Pastellleinwand und das Pastellpergament auf Blendrahmen ähnlich wie für Oelmalerei gespannt.

Zu keiner Art der Malerei sind, da sich die Farben nicht mischen, sondern alle einzeln aufgesetzt werden müssen, so viele Farben-Nuancen erforderlich als gerade zur Pastellmalerei, und giebt es ungefähr 400 verschiedene Farbenabstufungen, welche wieder in drei Härtegrade, harte, halbharte und weiche Stifte unterschieden werden. Das Malverfahren selbst ist jenem des gewöhnlichen Zeichnens mit Kohle ähnlich; scharfe Contouren kommen auch hier wenig vor und ist ein sehr zartes, stimmungsvolles Ineinanderlaufen der einzelnen Farben für den Effect von großer Bedeutung.

Man hat in den letzten Jahren die Pastellstifte dünner fabricirt und durch einen vermehrten Zusatz von Kreide ihnen die Härte gegeben, welche schwarze Kreide hat. Man kann sich diese Stifte mit der Hand selbst rollen und bedient man sich hierzu aller zur Oelmalerei verwendbaren Farben, indem man sie statt mit Oel, mit äußerst dünnem Gummiwasser anrührt; aber man lasse sich nicht verdrießen, wenn man einen und denselben Stoff mehrmals wieder zusammenkneten muß. Wer sich dem nicht aussetzen will, kaufe lieber seine Stifte, wobei er überhaupt billiger wegkommt. Alle helleren Nuancen werden durch Zusatz von Schlämmkreide gebildet. — Bleiweiß oder Kremserweiß taugt hierzu nicht.

Die bunten Stiftzeichnungen werden erst mit einem Korkwischer oder dem Finger unterwischt, wobei man mit den brillantesten Farben anfängt, ganz entgegengesetzt von allen anderen Malweisen. Nachdem man sich seine Anlagen unterwischt hat, gebraucht man die zugespitzten Stifte wie die schwarze Kreide, die man auch als Schwarz sparsam verwendet.

Solche Zeichnungen lassen sich nur unter Glas aufheben; das Papier dazu wählt man etwas scharf gekörnt und hellfärbig, gelblich oder grau. Die selbstgefertigten Stifte müssen im Schatten und möglichst langsam getrocknet werden.

Um das sehr leichte Verwischen der Pastellmalerei auf Papier zu verhindern, bedient man sich nach Ortlieb zur Ausführung der Malerei eines dichten, nicht geleimten Papieres, und läßt hierauf auf der Rückseite der Malerei eine Lösung von Wasserglas eindringen; hierdurch wird die ganze Malerei fixirt; sie widersteht dann dem Wasser sowohl, als sauren ammoniakalischen Dämpfen und die Malerei ist gleichsam unzerstörbar geworden durch Bildung von Verbindungen zwischen den Mineralfarbkörpern und der Kieselerde im Wasserglas. Cl. Freytag.



Arth-Rigibahn — Rothenflugbachbrücke.

Die Zahnradbahnen und ihre Locomotiven.

Von

F. A. Bürcke.



In dem Bestreben, eine fahrende Dampfmaschine zu schaffen, haben die Erfinder zuerst nach der Zahnstange und dem Zahnrade gegriffen. Daß die Reibung zwischen den glatten Radkränzen und den glatten Schienen, welche Reibung die Maschinentechnik mit dem Namen: Adhäsion bezeichnet, jenen Widerstand darbiete, der zur Fortbewegung schwerer Züge erforderlich ist, daran zweifelte man, bis es ein muthiges, kühn entschlossenes Genie durch die vollendete Thatsache unwiderlegbar bewies. In jener Zeitepoche, welche unmittelbar dem Siege der »Rocket«, dieses Vorbildes unserer heutigen Adhäsionslocomotive, voranging, mühten sich Englands Mechaniker in Verkennung der Adhäsionskraft vergebens ab, das Problem der fahrenden Dampfmaschine zu lösen; da kam plötzlich aus den Kohlenwerken zu Middleton die fröhliche Kunde: dem Maschinist Blenkinshop sei die Lösung der schwierigen Frage durch ein einfaches Mittel gelungen; er habe unter dem Kessel seiner Locomotive ein Zahnrad angebracht und lasse dessen Zähne in eine Zahnstange eingreifen, die zwischen die Schienenstränge gelegt sei. Der Erfolg von Blenkinshop's Construction darf nicht unterschätzt werden. Die Zahnradlocomotive, welche im Jahre 1811 zum ersten Male in Thätigkeit gesetzt wurde, wog 5 Tonnen und beförderte auf der horizontalen Bahn, die Middleton mit Leeds verbindet und 5·6 Kilometer lang ist, einen Zug von 94 Tonnen Gesammtlast in etwas mehr als einer Stunde; ja sie soll, wie Cumming berichtet, auf einer schiefen Ebene mit einer Steigung von rund 66 pro Mille einen Zug von 15 Tonnen Bruttolast in einer Stunde 16 Kilometer weit befördert haben. Es konnte jedoch nicht übersehen werden, daß die Fortbewegung der Locomotive durch das Ineinandergreifen der Rad- und Stangenzähne zu viel Arbeitsaufwand forderte und sich Blenkinshop's System für Bahnen in der Ebene nicht vortheilhaft gestaltete. Schon im Jahre 1813 bewies Blacket die Möglichkeit der Adhäsionslocomotive und da es sich zu jener Zeit vor Allem darum handelte, die Postkutsche aus der Ebene zu verdrängen, so wandten sich die Mechaniker dem Adhäsionssysteme zu, das zu den kühnsten Hoffnungen berechtigte, und Blenkinshop's Zahnstangenbahn sammt Zahnradlocomotive blieben unbeachtet.

Fast zu derselben Zeit, als in Oesterreich und Deutschland die geplante Ueberschreitung des Semmeringgebirges lebhaft discutirt wurde, tauchte in Nordamerika eine ähnliche Frage, wenn auch von viel geringerer Wichtigkeit, als jene bezüglich des Semmerings, auf. Es handelte sich jenseits des Oceans lediglich darum, den Gipfel eines circa 1600 Meter hohen Berges, genannt Madison, der im Staate New-Hampshire gelegenen herrlichen Gebirgsgruppe, die »Weißen Berge«, zu ersteigen. Während aber bei dem großen Kampfe der Techniker in der »Semmeringfrage« das Zahnradbahnsystem merkwürdigerweise gar

nicht zur Sprache kam, erinnerte man sich in Amerika der Erfindung Blenkinshop's und baute auf den »Madison« eine Zahnradbahn mit der Steigung von 60 pro Mille, deren Betrieb im Jahre 1847 eröffnet wurde. Die Construction dieser Bahn war eine mangelhafte; man hatte eine Zahnstange aus Gußeisen verwendet und ließ über sie Locomotiven von dem kolossalen Gewichte von 74 Tonnen verkehren. Der Erfolg war darum nicht in jeder Hinsicht ein wirklich ermuthigender; aber dennoch bedeutet der Bau dieser Bahn den ersten siegreichen Schritt des lange vergessenen Systems, denn nunmehr war die gute Seite desselben gefunden, es war erkannt worden, daß die Zahnstange nicht für die Ebene, daß sie für das Gebirge bestimmt ist. Im Gebirge muß die Adhäsionslocomotive mit wachsender Steigung der Bahn



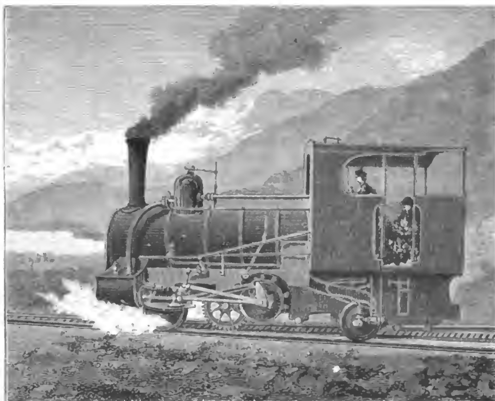
Blenkinsop's Zahnradbahn (1811).

an Gewicht zunehmen, um die gleiche Leistungsfähigkeit wie auf einer Thalbahn zu besitzen; für die Wirkung der Adhäsion hat die Natur eine Grenze gezogen, welche sich allerdings nicht mathematisch genau angeben läßt, weil sie von mancherlei, selbst nicht scharf bestimmbaren Umständen abhängig erscheint. Auf der Straßenbahn von Rueil nach Marly-le-Roi in der Nähe von Paris, auf der Bergbahn, die von Zürich auf den Uetliberg führt, steigt die Locomotive, nur vermöge der Adhäsion, mit höchstens zwei Wagen die schiefen Ebenen empor, welche sich auf je 1000 Meter Länge um 60, beziehungsweise 70 Meter erheben, also technisch gesprochen, eine Steigung von 60, respective 70 pro Mille besitzen. Bei den Weltbahnen, über welche die gewaltigen Massentransporte ihren Weg nehmen und auf denen die Züge mit größerer Geschwindigkeit verkehren müssen als auf Touristen- und Industriebahnen, hat man Steigungen von 33 pro Mille noch nicht zu überschreiten gewagt und es werden erst die Erfahrungen zeigen, ob man hierin nicht überhaupt schon weiter gegangen ist, als es im Interesse der Betriebsökonomie liegt.

Im Jahre 1863 trat der schweizerische Ingenieur Riggenbach mit dem Vorschlage in die Oeffentlichkeit, auf die Höhe des Rigi eine Zahnstangenbahn zu bauen. Er hatte auf der schweizerischen Centralbahn, die mit den kühnen Steigungen von 26 pro Mille sich erhebt, Erfahrungen gemacht, die ihm die Anwendung der Adhäsionslocomotive auf steilen Gebirgsbahnen als unvortheilhaft erscheinen ließen und ihn auf den Gedanken brachten, die Steigungen mittelst Zahnradlocomotive und Zahnstange zu überwinden. Riggenbach's Vorschlag blieb unbeachtet. Zwei Jahre später empfahl er sein System zur Ueberschienung des St. Gotthard anstatt der zahlreichen Serpentinen, wie der kostspieligen und zeitraubenden Durchbohrung desselben. Auch diesmal konnte sich Riggenbach keines Erfolges freuen. Wie ein Savoyarde mit seinem Murmelthiere zog er durch halb Europa und Amerika, um einen »Ravensworth« zu suchen. Erst die Kunde, daß man dort abermals eine Zahnstangenbahn nach dem Projecte des Ingenieurs Marsh ausgeführt habe und sie trotz ihrer Maximalsteigung von 375 pro Mille mit bestem Erfolge betreibe, führte eine Wendung der Sachlage zu seinen Gunsten herbei. Zwei Ingenieure, Näff und Zschokke, boten ihm die Hand zur Ausführung seines älteren Projectes, und im Herbste 1870 fuhr die erste nach seinem Systeme erbaute Zahnradlocomotive von dem Ufer des Luzerner- oder Vierwaldstätter-Sees, von Vitznau auf den höchsten Gipfel des Rigi, den »Kulm«. Die Welt erlebte ein neues überraschendes Schauspiel: zu einer Höhe von 1750 Meter über dem Meere stieg die Locomotive auf schiefen Ebenen mit einer Steigung von 250 pro Mille, d. i. von einem Meter auf vier Meter empor. Und die Thalfahrt, welche die Gegner des Systems als besonders gefahrdrohend erklärt hatten, gelang nicht minder gut, als die Bergfahrt. Die Locomotive raste nicht, wie jene prophezeit hatten, mit wachsender Geschwindigkeit, jedem Bremsversuche widerstehend, thalabwärts — nein, es erwies sich vielmehr die in den Dampfcylindern comprimirte Luft, welche dem Kolben wie ein Polster entgegenwirkte, als eine mächtig hemmende Kraft. Die Zahnradbahn von Vitznau auf den Rigi, deren Betrieb als Touristen-

bahn am 21. Mai 1871 eröffnet wurde, ist mit der Spurweite von 1·435 Meter ausgeführt und ersteigt eine Höhe von 1311 Meter bei einer Länge von 7·1 Kilometer, also mit einer durchschnittlichen Steigung von rund 184 pro Mille. Die Schönheiten der Natur, welche durch diese Bahn Tausenden zugängig gemacht wurden, die zauberhaften Panoramen, die sich vor dem Blicke des Reisenden in reicher Abwechslung entrollen, die kühnen Objecte, welche den Schienenstrang über Schluchten und Gräben hinüberführen — sie sind Vielen heute schon aus eigener Anschauung bekannt und das auf S. 65 befindliche Bild wird genügen, um die ganze Reihe jener Bilder hervorzuzaubern, welche jeder Rigifahrer seinen herrlichsten Erinnerungen beigesellt.

Wir wollen keine Schilderung der allgemeinen Bahnanlage geben, weil wir keinem Leser etwas Neues sagen würden, denn keine Bahn hat so vielfache Beschreibungen erlebt, als jene von Vitznau nach Rigi-Kulm; wir wollen aber bezüglich dieser ersten Zahnradbahn Europas eine kleine Excursion auf das technische Gebiet unternehmen und die Zahnstange, sowie die Locomotive Riggenbach's etwas näher betrachten.

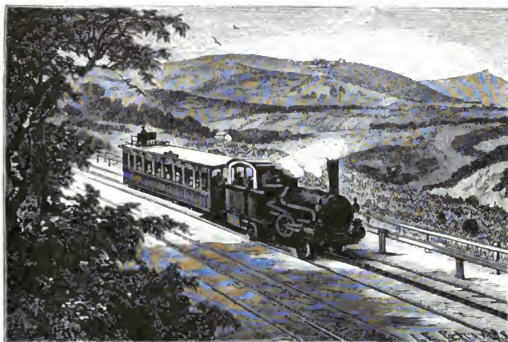

Locomotive der Arth-Rigibahn.


Ausweichgeleise der Arth-Rigibahn.

Der Oberbau der Zahnradbahn Vitznau—Rigi unterscheidet sich von jenem der Adhäsionsbahnen im Wesentlichen eben nur durch das Vorhandensein der Zahnstange; nur außerhalb der Laufschienen bemerken wir noch eine Längsverbindung der Querschwellen durch Winkeleisen, denn bei den bedeutenden Steigungen der Bahn erfordert das ganze Gefüge des Oberbaues zur Verhinderung seiner allmählichen »Wanderung« nach abwärts die größte Haltbarkeit. Die Zahnstange selbst ist aus zwei entsprechend starken Winkeleisen gebildet, in deren stehende Schenkel die Zähne befestigt werden, während die auswärts gewendeten Schenkel zur Verbindung mit den Querschwellen dienen. Die Zähne besitzen einen trapezförmigen Querschnitt, wodurch ihre Herstellung sich sehr vortheilhaft gestaltet. Die Locomotiven der Vitznau—Rigi-Bahn repräsentiren sich in wesentlich anderer Form, als jene der Adhäsionsbahnen. Ihr Kessel ist nicht wagerecht gelagert, sondern aufrechtstehend, nahezu vertical. Riggenbach hatte diese Anordnung gewählt, da er fürchtete, daß bei der großen Neigung der Bahn aus dem Sinken des Wasserspiegels im Kessel große Gefahren sich ergeben könnten. Das Zahntriebrad befindet sich auf der rückwärtigen Laufaxe; die Uebertragung der Zugkraft auf dasselbe erfolgt durch ein Zahnradgetriebe. Das Dienstgewicht der Locomotive beträgt 12·5 Tonnen, ihre Zugkraft erreicht 5·4 Tonnen, d. h. sie vermag einen Widerstand zu besiegen, der 43 Procent ihres Gewichtes beträgt, während die Adhäsionslocomotive nur einen solchen von 14 Procent

ihres Gewichtes zu überwinden fähig ist. Die Locomotive der Vitznau—Rigi-Bahn entwickelt ihre größte Leistung bei einer Geschwindigkeit von 5 Kilometer in der Stunde.*)

Fast gleichzeitig mit der Zahnradbahn auf die Höhe des Rigi hatte Riggenbach eine kleine Zahnradbahn in den Steinbrüchen von Ostermundingen eröffnet, die allerdings keine solche Aufmerksamkeit erregte, wie jene auf den Rigi, aber für die Geschichte und die Entwicklung der Zahnradbahnen nicht minder wichtig erscheint. Diese Industriebahn ist nur 1·5 Kilometer lang und ersteigt nur einen Höhenunterschied von 33 Meter; sie hat aber das Bemerkenswerthe, daß sie nur auf eine Länge von 500 Meter eine Steigung von 100 pro Mille besitzt, welche von einer Adhäsionslocomotive mit einem »Steinzuge« nicht erstiegen werden kann. Um jeden Locomotivwechsel zu vermeiden, hatte nun Riggenbach eine Locomotive erbaut, bei welcher je nach Bedürfniß die Adhäsion oder das Zahnrad die Fortbewegung vermittelt. Die Steinbruchbahn von Ostermundingen ist also die erste Zahnradbahn gemischten Systems. Sie eröffnete dem Systeme der Zahnstangenbahnen die Aussicht auf ein neues erweitertes Gebiet ihrer Anwendung. Durch die Zahnradlocomotive gemischten Systems wird es möglich, die Zahnstange gleichsam aushilfsweise in jene Strecken einer Gebirgsbahn einzuschalten, wo die Adhäsion allein für die Fortschaffung der Züge nicht hinreicht. Darin liegt ein großer Werth für den rationellen Bau und Betrieb von Gebirgsbahnen. Wir gehen auf die Construction der ersten Locomotive gemischten Systems nicht näher ein, denn sie hat heute gewissermaßen nur noch einen historischen Werth; ihre Anordnung zeigte mehrfache Mängel — sie war eben noch die unvollkommene Verwirklichung einer glücklichen Idee.



Kahlenbergbahn.

Die günstigen Ergebnisse des Betriebes der beiden ersten Zahnradbahnen, namentlich aber der ungetheilte Beifall, welchen die Touristen aller Länder der Rigibahn zollten, bildeten die besten Empfehlungen für Riggenbach's Projecte. Im Jahre 1874 wurde die Zahnradbahn auf den Kahlenberg bei Wien, bald darnach jene auf den Schwabenberg bei Budapest und schon im nächstfolgenden Jahre eine zweite Bahn auf den Rigi, und zwar von Arth, einem kleinen Orte am Zugersee, nach Rigi-Kulm ansteigend, eröffnet. Die unvollkommene Ausnützung des Brennstoffes bei aufrechtstehenden Kesseln hat zur Anwendung liegender Kessel geführt, deren Längsaxe entweder parallel mit der Bahn-Nivellette läuft oder bei geringerer Steigung, wie etwa 50 pro Mille, auch horizontal liegt. Die bei der ersten Locomotive complicirte Transmission des Zahnradmechanismus ist vereinfacht, das Verhältniß der directen zur indirecten Heizfläche, d. h. der vom Feuer unmittelbar berührten zu der von den heißen Gasen umspülten Fläche ist ein günstigeres geworden und demzufolge die gesammte Thätigkeit der Maschine wesentlich ökonomischer.

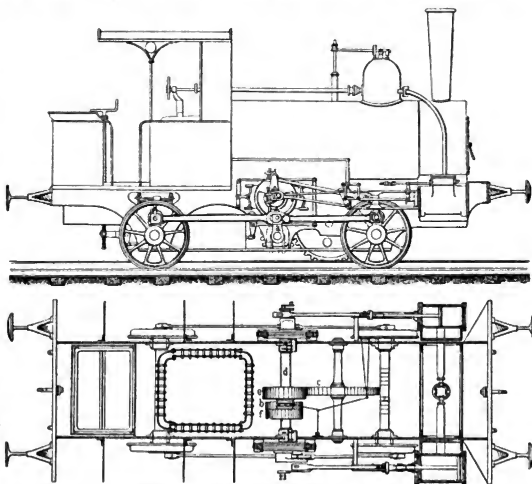
Von den drei zuletzt genannten »Touristenbahnen« ist jene von Arth nach Rigi-Kulm in jeder Beziehung die großartigste und kühnste, sie ist 12·14 Kilometer lang und überwindet einen Höhenunterschied von 1332 Meter mit einer größten Steigung von 212 pro Mille. Die Zahnradbahn von Nußdorf auf den Kahlenberg ist 5·5 Kilometer, jene von Budapest auf den Schwabenberg 3·0 Kilometer lang; die Höhe, welche die erstere ersteigt, beträgt 285 Meter, während bei der letzteren der Höhenunterschied zwischen den beiden Kopfstationen 260 Meter erreicht; die größte Steigung ist 100 beziehungsweise 103 pro Mille.

Die Eröffnung der Zahnradbahn von Rorschach, einer schweizerischen Hafenstadt am Bodensee, nach dem klimatischen Curorte Heiden, der auf einer Höhe der letzten Ausläufer des Appenzeller Gebirges liegt, bedeutet neuerdings ein wichtiges Moment in der Entwicklungsgeschichte der Zahnradbahnen. Diese an landschaftlichen Reizen hochinteressante Bahn, welche

*) Vgl.: »Die Zahnradbahnen und ihre Locomotiven.« Von F. A. Birk, Oberinspector der (österr.) Südbahn.

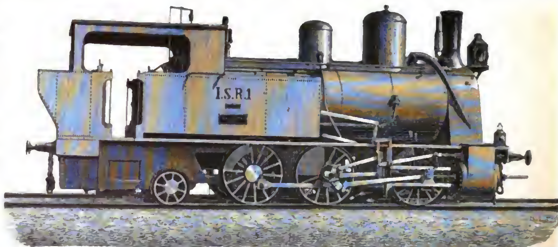
bei einer Länge von 5·5 Kilometer bei einer größten Steigung von 90 pro Mille eine Höhe von 390 Meter erklimmt, war die erste Zahnradbahn, welche sowohl dem Personen- wie dem Güterverkehre diente und deren Betrieb nicht allein in der günstigen Jahreszeit, sondern auch während der Wintermonate aufrecht erhalten wurde. Hier war dem »neuen Systeme« zum erstenmale die Gelegenheit geboten, zu beweisen, daß Schnee kein bedeutendes Verkehrshinderniß für die Zahnradlocomotive bilde, zum mindesten kein größeres, als für die Adhäsionslocomotive. Und dieser Beweis wurde erbracht. Mit einer pflugartigen Vorrichtung an der Stirne versehen, trotzen diese Locomotiven selbst heftigem Schneegestöber und durchbrechen Schneewehen von über 1 Meter Höhe; ja die Erfahrung hat gezeigt, daß großer Schneefall für den Zahnradbetrieb weit weniger hinderlich sei, als eben für den Thalbahnbetrieb. — Auf der Zahnradbahn von Rorschach nach Heiden wurde bisher auch in schneereichen Wintern noch niemals ein Zug in Folge des Schneefalles sistirt.

Riggenbach war unabläßig bemüht, all die Mängel, welche seiner Erfindung noch anhafteten, zu beseitigen, alle Unvollkommenheiten zu beheben und den noch immer zahlreichen Gegnern des Systems die Berechtigung zu Einwänden zu benehmen. Er wurde hierin von hervorragenden Ingenieuren, wie Zschokke, Abt, Thommen, in wirksamster Weise unterstützt. Thatsächlich erfuhr die Construction des Oberbaues in allen seinen Einzeltheilen, wie Zahnstange, Weichen u. s. w. eine ebenso gründliche Ausbildung, wie jene der Locomotive. Mit besonderem Eifer arbeitete Riggenbach im Vereine mit Thommen an der Verbesserung der Zahnradlocomotive gemischten Systems, denn er hatte gar wohl erkannt, daß eigentlich in dieser Locomotive die Zukunft seines Systems, die Hoffnung auf Anwendung desselben im Zuge der Weltbahnen lag. Es gelang denn auch den beiden Ingenieuren successive Umstaltungen im Mechanismus vorzunehmen, welche schließlich zu einer Construction führten, von der man sagen könnte, daß sie eine in jeder Hinsicht vollkommen gelungene wäre, wenn nicht das ihr zu Grunde liegende Princip heute schon durch ein für gewisse Verhältnisse weit richtigeres ersetzt sein würde, durch die Grundgedanken des Systems Abt, auf das wir noch etwas näher eingehen werden. Unter allen Umständen aber bleibt Riggenbach-Thommen's Zahnradlocomotive gemischten Systems nicht allein die Vorläuferin von Abt's Locomotive in historischer Beziehung, sondern auch eine Construction, deren Anwendung noch gegenwärtig in bestimmten Fällen eine vortheilhafte und darum auch berechtigte ist. Bei Riggenbach's erster Locomotive dieser Art bewegte sich das Zahntriebrad auch auf der Adhäsionsstrecke und die Adhäsionsräder verblieben bei der Arbeit desselben auf der Zahnstange in Action; bei Riggenbach-Thommen's Locomotive ist zwar auch noch das Princip der Adhäsionswirkung und jenes der Zahnradwirkung, soweit der Bewegungsmechanismus in Betracht kommt, innigst verbunden, aber es tritt das eine System vollkommen außer Thätigkeit, wenn das andere zu functioniren beginnt, indem der Locomotivführer bei Einfahrt in die Zahnstange durch eine besondere Vorrichtung eine Verschiebung des Zahnrades bewirkt. Eine solche Zahnradlocomotive von 18 Tonnen Gewicht ist fähig, auf der Steigung



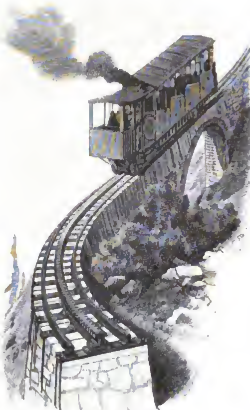
Riggenbach's Zahnradbahn-Locomotive gemischten Systems.

von 50 pro Mille, auf welcher die großen Adhäsionslocomotiven der »Semmeringbahn« von 50 Tonnen Dienstgewicht nur das 1·3fache ihres eigenen Gewichtes fortzuschaffen vermöchten, das Fünffache ihres Gewichtes zu befördern.



Zahnradlocomotive System Abt.

Seit der Eröffnung der ersten Zahnradbahn auf den Rigi ist wohl kein Jahr vergangen, in welchem nicht eine neue Zahnradbahn dem Betriebe eröffnet wurde; vornehmlich waren es Touristen- und Industriebahnen, bei welchen das System Riggenbach's Anwendung fand. Wir erwähnen die Bergwerksbahnen zu Wasseralfingen und zu Friedrichssegen, die ersten Zahnradbahnen Deutschlands, die Fabriksbahn zu Rüti, die kurze Steinbruchbahn zu Laufen, die Salgo-Tarjaner Zahnradbahn in Ungarn und die Zahnradbahn von Kemsterthal nach Kupferhütte; wir nennen ferner die Zahnradbahn von Königswinter auf die Höhe des Drachenfels und jene von Rüdesheim, beziehungsweise von Aßmanshausen zu dem Nationaldenkmal auf dem Niederwald. Interessant ist die Zahnradbahn von Stuttgart nach Degerloch, deren Betrieb mit Rowan'schen Wagen erfolgt. In Oesterreich leistete man der Kahlenbergbahn, deren Geschichte wohl eine Leidensgeschichte bildete, nicht begeisterte Heerfolge; erst in den letzteren Jahren wurden mit fremdem Capitale Zahnradbahnen auf die Höhe des Gaisberges bei Salzburg und von Jenbach, einer Station der Brennerbahn, an die herrlichen Ufer des Achensees gebaut. — Wiederholt war das Zahnradbahnsystem zur Uebersteigung der Alpen vorgeschlagen worden, um die Maschen des Weltbahnnetzes zu verbinden, das die Ketten der Hochgebirge trennend durchzogen. Schon im Jahre 1865 hatten Riggenbach und Zschokke, wie bereits erwähnt, ein Project für die Ueberschreitung des St. Gotthard ausgearbeitet und in Thommen einen warmen Anhänger gefunden; aber die italienische Regierung drohte mit der Entziehung der Subvention, wenn die Zahnstange zur Anwendung käme. Auch für die Ueberschreitung des Arlberges mittelst einer Zahnradbahn hatten die genannten Ingenieure ein Project verfaßt und dasselbe im Jahre 1874 dem damaligen k. k. Handelsminister Dr. Banhans vorgelegt. Man weiß, daß es nicht acceptirt wurde und daß man die Anlage eines Tunnels bevorzugte, dessen Betrieb bedeutende Schwierigkeiten zu bieten scheint und die Gesundheit vieler Bediensteten frühzeitig untergräbt.

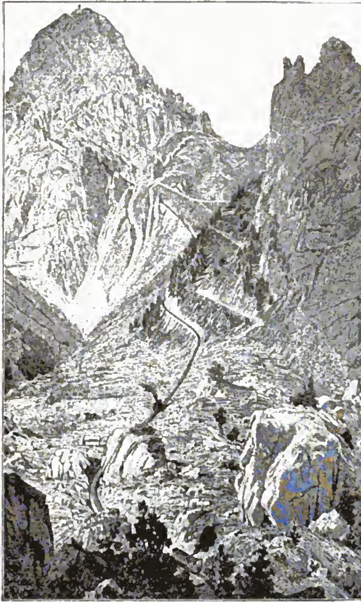


Zahnradbahn System Locher.

Die wichtige Frage, ob das Zahnradbahnsystem auch für die internationalen Schienenwege, auf denen der Weltverkehr sich bewegt, mit Erfolg zur Anwendung gelangen kann, hat vor Kurzem durch die Eröffnung der »Harzbahn« eine günstige Beantwortung erfahren. Diese Bahn, welche der Eisenbahndirector Schneider projectirt und erbaut hat und die am 15. Mai 1885 dem Betriebe übergeben wurde, erschließt eine der herrlichsten Gebirgsketten Deutschlands, den sagen- und liederreichen Harz in einem seiner schönsten Theile, dem allgemeinen Ver-

kehre. Anschließend an die bestehende Eisenbahn von Halberstadt nach Blankenburg, steigt sie von letzterer Station aus gegen den Bielstein zu, durchbricht denselben und führt im »Braunen Sumpfthal« über Hüttenrode bis auf die Wasserscheide gegen das Bodethal, dieses »Schmuckkästchen« des Harzgebirges, senkt sich auf die Sohle des Thales und steigt dann wieder empor bis nach Tanne, wo sie vorläufig ihr Ende findet. Die an schönen Ausblicken reiche Linie hat eine Länge von 27 Kilometern; zehnmal wechseln Adhäsion- und Zahnstangenbahn; auf nahezu 6 Kilometer liegt, im Ganzen genommen, die Zahnschiene, um der Locomotive die Fahrt auf schiefen Ebenen zu ermöglichen, von denen sich einige auf je 1000 Meter Länge um 60 Meter erheben. Die Grenze der Steigungen, welche die Locomotive durch die Adhäsion allein überwindet, wurde mit 25 pro Mille angenommen. Die Bahn dient dem Personenverkehre wie dem Gütertransporte, und die Wagen aller normalspurigen Schienenwege, auch wenn sie im internationalen Dienste stehen, können auf sie ungehindert überlaufen.

Die Zahnstange und die Locomotive der Harzbahn sind nach dem Systeme von **Roman Abt**, einem Landsmanne Riggenbach's, construirt. Abt bildet die erstere aus mehreren nebeneinander liegenden Zahnstangen, deren Zähne jedoch gegenseitig versetzt sind; naturgemäß combinirt sich auch das Zahnrad der Locomotive aus eben so vielen gleicherweise angeordneten Zahnkränzen mit gegen einander verschobenen Theilungen. Eine Reihe nennenswerther Vortheile liegt in dieser Anordnung: die Sicherheit des Betriebes wird wesentlich erhöht, der Gang der Maschine gewinnt an Ruhe und Gleichmäßigkeit, die Anwendung einer größeren Geschmeidigkeit, als sie bisher auf Zahnstangenbahnen erreicht werden konnte, ist ermöglicht. Ein ebenso trefflicher und neuartiger Gedanke liegt auch der Construction der Abt'schen Locomotive zu Grunde. Roman Abt hat dem Zahnrade seiner Locomotive die Aufgabe zugetheilt, auf jenen Bahnstrecken, auf welchen die Adhäsion allein zu schwach erscheint, dieselbe zu unterstützen, sie in nothwendigem Maße zu ergänzen. Abt trennt beide Systeme vollständig. Er giebt der Locomotive neben den Dampfcylindern für die Adhäsionsräder zwei besondere Dampfcylinder für das Zahnrad. Die Locomotive offenbart also schon in ihrer äußeren Construction ihren ganzen Charakter: sie ist eine Adhäsions-Locomotive, welcher das Zahnrad als ein unentbehrliches kräftiges Hilfsorgan für die Bahnstrecken mit größeren Steigungen beigegeben wurde.



Ansicht der Pilatusbahn von der Mattalp aus.

Das System Abt hat auf der genannten Harzbahn einen überraschend schnellen und großartigen Erfolg errungen; und zu jenen Staaten, welche zuerst diesen Erfolg durch die Anwendung des Systems selbst anerkannten, gehört Oesterreich. Hier sind gegenwärtig drei Linien im Baue, beziehungsweise projectirt, auf denen die Zahnstange innerhalb einzelner kühn ansteigender Strecken eingeschaltet wird; nämlich die Verbindung Schrambachs mit Neuberg, Vordernbergs mit Eisenerz und der Uebergang über den Ivan nach Serajewo in Bosnien. Von den Anwendungen des Abt'schen Systems im Auslande ist jene zur Ueberschreitung des Bolanpasses in Indien an der südlichen Grenze Afghanistans von größerem Interesse; auf der Venezuelabahn in Südamerika, welche den Hafenplatz Puerto Cabello mit dem Hochplateau Venezuelas verbindet, stehen reine Zahnradlocomotiven nach System Abt im Betriebe, und schließlich ist dieses System auch vor Kurzem, in der Erkenntniß, »daß

es als das beste der für den Betrieb starker Steigungen gegenwärtig vorhandenen Systeme erscheine,« für die Andenbahn in Südamerika adoptirt worden.

Trotz seines jugendlichen Alters hat das Zahnradbahnsystem doch auch bereits seine »Specialität« und zwar in der Pilatusbahn gefunden. Diese Bahn, die im Frühjahre 1889 eröffnet wurde, führt von Alpnach-Stad auf die Höhe des Pilatus, von wo das Auge eine der großartigsten und bezauberndsten Aussichten auf das Hochgebirge der Schweiz genießt. Pilatus-Kulm, die Endstation der Bahn, liegt 2070 Meter über dem Meere. Mit der größten Steigung von 480 pro Mille emporsteigend, überwindet die Zahnradbahn, welche an Kühnheit der Anlage derzeit kaum ihresgleichen zählen dürfte, bei einer Länge von 4618 Meter einen Höhenunterschied von 1629 Meter. Der Unterbau besteht aus einer durchlaufenden, mit Granitplatten und Rollschaaren abgedeckten Mauerung; der Oberbau ist aus Stahl und Eisen construirt und mittelst starker Schrauben mit der letzteren verankert. Die Axen der Zahnräder der Locomotive sind von dem Constructeur derselben, Ingenieur Locher, nicht wie jene der Adhäsionsräder parallel, sondern senkrecht zur Bahnebene angeordnet, so daß die Zahnräder seitlich in die Zahnstange eingreifen und die Zähne dieser Stange an den beiden verticalen Seiten derselben sich befinden. In dieser Construction liegt der charakteristische Unterschied von Locher's System gegenüber dem Systeme Riggenbach's und zugleich die Gewähr eines zuverlässigen und sicheren Betriebes auf so außerordentlich kühnen Steigungen, wie solche die Eisenbahn auf den Pilatus besitzt.

Durch die Ueberschienung des Semmeringgebirges wurde für die Ausbildung des ganzen Eisenbahnwesens und namentlich für die Vervollkommnung der Locomotive eine mächtige Anregung gegeben. Die Alpen bildeten, namentlich nach der weiteren Entwicklung des Tunnelbaues, für die Verbindung der Völker durch Schienenwege kein Hinderniß mehr. Aber das Opfer, mit welchem diese Communicationen erworben werden müssen, ist ein sehr bedeutendes. Unermüdlich streben die Bau- und Betriebstechniker der Hauptbahnen nach dem schwer erreichbaren Ziele eines verhältnißmäßig billigen, eines rationellen Betriebes der Adhäsions-Gebirgsbahnen. Die großartige Verbesserung von Blenkinshop's Zahnradbahnsystem durch Riggenbach, Zschokke, Abt u. s. w. bedeutet ohne Zweifel einen neuen glänzenden und nachhaltigen Sieg des menschlichen Geistes über die wuchtige Masse der Felsen, die sich dem unbeschränkten Verkehr der Völker unter einander hemmend entgegenstellen.

Die Wahl der Gruppirung beim Photographiren.

(Zu der Tafel.)

Wenn ich hier von Gruppirung spreche, so will ich darunter nicht jene großen Versammlungen von Personen verstanden wissen, die meistentheils im Freien photographirt werden, sondern jene Porträtbilder, wie sie häufig im Atelier aufgenommen werden, und die aus zwei, drei oder höchstens vier Personen bestehen, und daher durchaus nicht als Zufallsbilder betrachtet werden dürfen, sondern in jeder Beziehung die Vollendung des Porträtes zeigen müssen.

Wir wollen hier gleich drei Arten von Gruppen unterscheiden und demzufolge dieselben auch getrennt besprechen, und zwar Kindergruppen, solche von Erwachsenen und Familiengruppen, worin beide enthalten sind.

Am leichtesten von allen sind jedenfalls Kinder zu gruppiren, denn wenn man ihre Unbefangenheit zu erhalten und dabei einen gewissen Grad von Heiterkeit bei denselben zu erregen versteht, so macht sich die Gruppirung fast von selbst, und man soll dann gar nicht viel arrangiren und ordnen, denn man kann gewiß sein, daß Kindern in solcher Stimmung eine unwillkürliche Zierlichkeit, Grazie und Natürlichkeit innewohnt, die man durch vieles Corrigiren nur stören und unterdrücken würde.

Bevor der Photograph an die Aufstellung geht, muß er erst die Kinder im Locale heimisch werden lassen, er soll sich mit ihnen beschäftigen, sie erheitern und trachten, sich bei ihnen beliebt zu machen. Gelingt ihm dies, dann kann er sicher auf ein gutes Bild rechnen, und nur dann, wenn die Kinder sich außerordentlich blöde zeigen, oder wenn die Kinderfrau oder Bonne gegenwärtig bleibt, ist Gefahr des Mißlingens vorhanden. Alle Begleitung, selbst die Mutter, soll das Atelier verlassen.

Während der Unterhaltung hat der Photograph hinlänglich Zeit, die Kleinen zu beobachten, die Beleuchtung zu bestimmen und zu richten, und erst, wenn er über alle Umstände völlig im Klaren ist, eingestellt hat und der Cassettenschieber offen ist, kann er daran gehen, seine Modelle an jenen Platz zu bringen, von dem er die Aufnahme machen will. Er darf ihnen aber dann nicht sagen: Jetzt müßt ihr euch ganz ruhig verhalten &c. &c., sonst ist es mit der natürlichen Heiterkeit vorbei und eine gewisse Spannung tritt an ihre Stelle, die im Bilde von Kindern meist wie ein geistloses Starren erscheint.

Er hat in solchen Fällen nicht so sehr auf die Wahl des Profils zu achten, ebensowenig auf eine malerische Stellung des Körpers, sondern hauptsächlich auf eine richtige Vertheilung von Licht und Schatten, denn diese müssen correct sein, wenn der glückliche Ausdruck, der jedes Kindergesicht liebenswürdig macht, voll zur Geltung kommen soll. Die Stellungen lustiger Kinder sind immer schön, weil sie natürlich, ungezwungen sind, und Niemand wird einem Photographen einen Vorwurf daraus machen, wenn eine oder die andere Stellung etwas gewagt ist, denn der Ausdruck und die Beleuchtungseffecte gelten hier Alles und lassen jeden anderen kleinen Mangel gerne vergessen.

Manche Photographen fassen jedoch Kinderporträte und Kindergruppen von einer ganz falschen Seite auf. Sie meinen nämlich, weil die Kinder kleiner

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



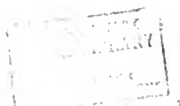
Fig. 5.



Fig. 6.



Die Gruppirung beim Photographiren.



sind als erwachsene Menschen, so müssen sie denselben auch eine entsprechend kleinere Umgebung zu Theil werden lassen. Das ist nun geradezu widersinnig. Ich habe Kinderbilder gesehen, wo ein verkleinerter Staketenzaun vorhanden war, an welchen sich das Kind anlehnte. In einem andern Bilde war eine winzige Brücke, mit einem ebenso winzigen Geländer und auf der Brücke standen zwei Kinder, sonst ganz hübsch gruppirt. In einem dritten Bilde waren die Kinder in einem Innenraume, welcher blos mit sehr kleinen Möbeln versehen war, die aber durchaus nicht das Aussehen von Kinderspielmöbeln hatten, sondern nur verkleinerte Salonmöbel waren. In allen diesen Bildern erschienen in Folge der verkleinerten Umgebung die Kinder so unverhältnißmäßig groß, daß man sie für Erwachsene mit ungeheueren Köpfen und Kindergesichtern halten konnte.

Diese geistreichen Photographen haben eben nicht bedacht, daß man nur aus der normalen Umgebung die Größe der Kinder beurtheilen kann, und daß mit dieser Verkleinerung der Natur, die in Wirklichkeit nicht existirt, alle natürlichen Größenverhältnisse abhanden gekommen sind, daß daher solche Bilder einfach eine Absurdität vorstellen. Ich glaube über solche Ungereimtheiten nichts weiter sagen zu müssen, denn ein »Künstler«, welcher glaubt, durch Unwahrheiten und Unmöglichkeiten seinen Bildern einen Werth zu verleihen, den würden auch die schlagendsten Argumente nicht davon überzeugen, daß er Unrecht hat.

Wir wollen nun die zweite Gattung von Gruppen besprechen, worin sich nur Erwachsene befinden.

Je mehr Personen in einem Bilde enthalten sein sollen, desto schwieriger wird sich die Stellung machen lassen, denn wenn der Photograph viele Personen richtig, günstig und zugleich malerisch gruppiren soll, wird er ebenso viele Anordnungen treffen, Correcturen vornehmen und Rathschläge ertheilen müssen, daß dann in den meisten Fällen leicht ein großer Theil der natürlichen Ungezwungenheit verloren gegangen sein kann, ehe er zur Exposition gelangt, und doch ist gerade in einem Gruppenbilde die natürliche Haltung und Zusammenstellung der Personen doppelt unentbehrlich und jeder, auch der geringste Mangel viel mehr wahrnehmbar und störend als in einem Einzelporträte.

Die Beleuchtungseffecte und die dazu nöthigen Hilfsmittel sind wohl dieselben, wie bei einem Einzelporträte, aber zur Zusammenstellung einer Gruppe von zwei oder mehreren Personen, wenn sie den Anforderungen entsprechen soll, die man heute an ein solches Bild stellt, gehört viel mehr Talent, Geschmack und Routine als zu jedem anderen Bilde, ausgenommen einer Composition im Genrebilde.

Es ist hier, sowie beim Einzelporträte, schwer, bestimmte Vorschriften zu geben, und wenn dies überhaupt möglich ist, müssen sie in so allgemeinen Formen gehalten sein, daß nur der wirklich Talentirte daraus die nöthigen Anhaltspunkte herausfinden wird können. Doch gelingt es mir vielleicht durch entsprechende Beispiele mich allgemein verständlich zu machen.

In einem Gruppenbilde genügt es nicht, daß man jede einzelne Person nach ihrer günstigsten Ansichtsseite und mit bester Beleuchtung einfach so aufstellt oder setzt und so vertheilt, daß sie den anderen Personen des Bildes nicht im Wege stehe und in Bezug auf Abwechslung der Linien eine richtige Pose einnehme, sondern von einem solchen Bilde wird mehr verlangt, und man muß sich dabei eine Hauptregel vor Augen halten, die nie außer Acht gelassen werden darf; sie lautet: In einer Gruppe müssen alle Personen zusammengehören; keines der Glieder soll ein Porträt für sich bilden, jedes soll nur ein Theil des Ganzen sein und alle müssen zusammen nur ein einziges Bild, einen einzigen Gedanken verkörpern.

Nur wenn eine solche Einheit der Idee vorhanden ist, kann man eine derartige Composition als gelungen bezeichnen; dann ist aber auch die weitere Durchführung nicht mehr schwierig. Man wird nun fragen: Was ist in diesem Falle eine Einheit der Idee?

Bei solchen Gruppen soll womöglich die Beziehung sichtbar sein, in der die Personen zu einander stehen; man soll aus dem Bilde das gegenseitige oder übereinstimmende Interesse herausfinden können; man muß unzweifelhaft wahrnehmen können, daß eine gemeinsame Handlung stattfindet oder ein einheitlicher Gedanke sie beschäftigt. — Wenn auch nur eine einzige Person in der Gruppe sich befindet, die sozusagen sich um die anderen Personen oder deren Interesse nicht bekümmert, welche eine andere Gedankenrichtung zu haben scheint, oder welche ihre Aufmerksamkeit auf etwas Anderes richtet, wie die übrigen Personen, so ist damit die Einheit der Idee gestört, der fesselnde Gesammteindruck, den eine harmonisch gegliederte Gruppe hervorbringen muß, ist damit unmöglich gemacht.

Wenn eine Mutter oder beide Eltern mit ihren Kindern auf einem Bilde vereinigt werden sollen, sind es hauptsächlich die Familienbande, die zum Ausdruck gebracht werden müssen. Wenn nun, wie man dies so häufig sieht, die beiden Eltern auf nebeneinander stehenden Stühlen sitzen und dabei ein oder zwei Kinder zwischen ihre Knie eingeklemmt haben, wobei sie noch die Rolle des Kopfhalters übernehmen müssen, so kann diese Stellung wohl keinen angenehmen Eindruck machen, man glaubt sich auf einen Markt versetzt, wo Kinder von ihren Besitzern zum Verkaufe ausgeboten werden, denn die Eltern scheinen sich als Concurrenten gegenseitig auch gar nicht zu beachten und schauen nur recht einfältig in die Welt hinein. — Solch ein Bild ist abscheulich zu nennen, doch ist dies ein Familien-Gruppenstil, der bei Photographen und Eltern heute noch leider sehr beliebt ist.

Wenn nun der Photograph so viel Tact besitzt, um sowohl Eltern als Kinder von dem Gedanken abzulenken, daß sie photographirt werden, weist denselben passende Plätze an, so daß Mutter und Vater

günstig beleuchtet sind, und wenn er dann mit einigen wohlangebrachten und von Eltern immer gerne gehörten Lobsprüchen auf die Schönheit und Liebenswürdigkeit ihrer Kinder ihr Gefühl zu erregen versteht, so hat er seinen Zweck schon zum großen Theil erreicht; die Mutter wird heiter und mit liebevollem Stolze ihre Sprößlinge betrachten, und diese werden sich geschmeichelt an jene anschmiegen, wodurch ein ganz reizendes Familienbild hergestellt ist, welches, im richtigen Momente als Augenblicksbild aufgenommen, alle Züge und Stellungen mit natürlicher ungekünstelter Einfachheit wiedergeben wird. In solchem Falle würde es jedoch ganz verfehlt sein, wenn der Photograph die Aufmerksamkeit der Kinder durch irgend eine musicirende Gliederpuppe u. A. auf sich lenken wollte, wie dies bei einzelnen Kinderporträten oft mit Vortheil angewendet wird, denn hier würde er nur bezwecken, daß alle Augen auf den einen Punkt gerichtet sind, wodurch man wohl nur heitere Gesichter zu sehen bekäme, aber der Totaleindruck wäre ein monotoner, verfehlter und keineswegs ein angenehmer.

Eine Gruppe, die aus zwei Personen, z. B. einer Dame und einem Herrn besteht, ist nicht schwieriger herzustellen, als wenn man jede der beiden Personen einzeln porträtiren würde, nur dürfen sie nicht den Fehler haben, den man bei den meisten derartigen Bildern wahrnehmen kann, daß nämlich beide so gestellt sind, als wären sie im Theater, wo die Dame sitzt und irgend ein fremder Herr neben dem Sitze steht; so daß man beide Personen herausschneiden kann und dann zwei Porträte hat, welchen man es gar nicht ankennt, daß sie Theile einer Gruppe sind. Das ist eine ganz falsche Behandlung einer solchen Composition, denn die Theile, wenn es auch nur zwei sind, müssen in solchem Zusammenhange stehen, daß man bei der Betrachtung des einen (herausgeschnittenen) sofort erkennt, hier fehlt etwas, das Bild ist nicht vollständig, es ist nur der Theil eines Ganzen. (Fig. 1 und 2.)

Die Theile einer Gruppe, ob sie nun aus zwei oder aus mehreren Personen besteht, dürfen im Bilde nicht regellos zerstreut sein; wenn man auch noch so viel Raum zur Verfügung hat, müssen die Personen sich immer fast berühren, viele können sich auch theilweise decken, was mitunter sogar nothwendig ist, denn es sieht nichts lächerlicher aus als ein solches Bild, wo die Personen (wenn es mehr als zwei sind) alle genau in der gleichen Entfernung von einander stehen. Der Eindruck eines so gruppirten Bildes ist unbeschreiblich lächerlich, wenn auch sonst die Beleuchtung gut wäre.

Eine Dame, die zufällig ein schönes Profil, eine zierliche Gestalt hat und schön gekleidet ist, kann man so stellen, daß man drei Viertel ihres Rückens sieht und das Profil, von der Lichtseite abgewendet, ihrem Begleiter oder den anderen Personen der Gruppe zugewendet ist. Ein solche Stellung wird ein Bild gewiß nicht verunzieren, wenn das Arrangement sonst günstig ist, denn sie bringt im Gegentheile eine angenehme Abwechslung hervor und trägt viel dazu bei, die Stellung der anderen Theile zu erleichtern.

Eine weitere Hauptregel für alle Gruppenbilder besteht darin: daß die Köpfe der Personen nie in einer Horizontallinie liegen dürfen. Auch diese Bedingung ist leicht zu erfüllen und ergiebt sich bei der Zusammenstellung meist von selbst. Es ist nicht gerade nothwendig, daß die Köpfe, wie manche behaupten, zusammen eine pyramidale Form bilden müssen, denn dies hieße die Phantasie des Künstlers in zu enge Grenzen bannen, es genügt, wenn sie so verschieden gestellt sind, daß sie weder in gleicher Entfernung noch in einer Linie sich befinden; das Mehr oder Weniger muß der Künstler von Fall zu Fall selbst bestimmen und entscheiden können, denn bei der Gruppe gilt besonders dasjenige, was ich oben gesagt habe, daß dem Photographen ein gewisser Grad von Freiheit der Bewegung gestattet sein muß, die jedoch immer innerhalb der Grenzen der Aesthetik und der Kunstgesetze liegen soll, und daß er nur bei maßvollem Gebrauche dieser Freiheit im Stande sein kann, mit den übrigen Zweigen der Kunst erfolgreich zu concurriren.

Wenn ich gesagt habe: die Köpfe dürfen nicht in einer Horizontallinie liegen, so muß ich den Photographen jedoch warnen, diese Regel nicht zu übertreiben; es ist nicht nothwendig, ja sogar nicht einmal schön, wenn die Köpfe in ihrer Höhenlage eine zu große Verschiedenheit zeigen, oder, wenn mehr als zwei Personen auf dem Bilde sind, daß sie einen zu spitzen Winkel bilden. Dadurch sieht eine Gruppe zerrissen und zerfahren aus, und man soll daher im Gegentheile immer trachten, die Köpfe so nahe als möglich aneinander zu bringen. Wie häßlich sieht es z. B. aus, wenn eine Dame in einem Stuhle sitzt, neben sich ein Kind stehen hat und hinter der Dame stützt sich ein großer Herr auf die Lehne, ein solcher Winkel ist zu scharf und muß unter allen Umständen vermieden werden. Die Köpfe dürfen nicht in einer Linie stehen, aber sie sollen so geordnet sein, daß sie zusammen mehr eine Wellenlinie bilden.

Man sollte nie mehr als höchstens vier Personen auf ein Bild bringen, wenn es nach der Höhe aufgenommen werden soll, sonst stehen die Figuren zu gedrängt aneinander; sollte der Photograph noch mehr Personen gruppiren müssen, so ist es nothwendig, das Bild nach der Breitseite zusammenzustellen.

Aus den Fig. 3 bis 6 mag der Leser ersehen, wie durch geeignete Ausnützung des Raumes die Stellung der einzelnen Personen mit Erfolg vorgenommen wurde. Diese, sowie auch die meisten der übrigen Posen, stammen aus einem der renommirtesten Ateliers Wiens und sind so gewählt, daß man aus denselben sowohl die von mir oben angegebenen Regeln der Kunst beobachten, als auch einzelne Fehler klar erkennen kann, wie z. B. in Fig. 5 die Stellung des eines Armes den Gesammteindruck der sonst schönen Gruppirung bedeutend beeinträchtigt.

E. Schiendl.

Das Land der Dolomitalpen.

Von

Julius Meurer.

Wenn wir die gewaltige Kette der Ostalpen, d. i. jenes Alpengebiet, welches sich östlich der Linie Bodensee — Splügenpaß — Comosee ausbreitet, von der Vogelperspective, oder, was wesentlich einfacher und von gleichem Erfolge ist, auf einer das Terrain plastisch gut darstellenden orographischen oder einer Reliefkarte betrachten, so fällt uns alsbald in die Augen, daß sich dieses mächtige Gebirgsterrain in drei, ziemlich markant von einander geschiedene Höhenzüge gliedert, deren hervorragendster und sowohl dem räumlichen Umfange, wie der Erhebung nach bedeutendster sich als in der Mitte liegend darstellt. Dieser mittlere Höhenzug gehört der langgestreckten Centralalpenkette an und weist die Richtung Ost-West auf. Diesem mächtigen Gebirgskamme im Norden und im Süden vorgelagert finden sich zwei gleichfalls von Ost nach West streichende Höhenzüge, die als nördliche und südliche Kalkalpen bezeichnet werden, indem deren Gesteinsart hauptsächlich Kalkgebirge ist, während in der Centralalpenkette das Urgestein beinahe ausschließlich auftritt.



Zsigmondi-Hütte mit Zwölfer. (Sextener Dolomiten.)

In den Westalpen, d. i. jenem Alpengebiet, welches westlich der Linie Bodensee — Splügenpaß — Comosee liegt und das im Süden durch die Linie Aostathal — Kl. St. Bernhardpaß — Chambéry von den Südalpen geschieden ist, vermissen wir die der Centralalpenkette in den Ostalpen vorgelagerten Kalkalpen nahezu gänzlich.

In dem Höhenzuge der südlichen Kalkalpen, die von den Sulzbacher oder Sannthaler bis zu den Bergamasker Alpen reichen, findet sich beiläufig in der Mitte des Zuges ein Complex von Gruppen, der unter dem Collectivnamen »Dolomitalpen« allgemein bekannt ist. Dieses Gebiet der sogenannten »Dolomiten« wird begrenzt im Norden durch das Pusterthal, im Osten zieht die Grenze entlang der Linie Sillian im Pusterthal — Kreuzberg- (Monte Croce-) Paß 1628 Meter — Piavethal — Belluno, im Süden längs der Linie Belluno — Feltre — Val Sugana — Trient, im Westen begrenzt das Etsch- und Eisackthal von Trient via Bozen nach Franzensfeste. Im Westen sowohl wie im Osten haben wir jedoch noch je eine über jenen Grenzlinien liegende Gruppe hinzuzufügen, deren jede ausgesprochen das charakteristische Dolomitgepräge trägt und auch der betreffenden Gesteinsformation zuzuzählen ist, und zwar im Westen jenes des Etschthales die prächtige Brenta-Gruppe zwischen Trient, beziehungsweise Molveno und Madonna di Campiglio, und im Osten die Lienzer (Spitzkofel oder Kreuzkofel-) Gruppe, die sich südlich von Lienz aufbaut.

Der Dolomit ist ein Kalkgestein, welches seinen Namen nach seinem Entdecker, dem berühmten französischen, im Dauphiné ansässig gewesenen Geologen und Mineralogen Deodat de Dolomieu (geboren 24. Juni 1750 auf der Insel Malta, gestorben 28. November 1801 zu Chateauneuf), erhalten hat, und aus kohlensaurer Kalk- und Bittererde zusammengesetzt ist.

Diese Zusammensetzung des Dolomits ist nicht überall die ganz gleiche, sie schwankt zwischen 54·4 Procent kohlensaurem Kalk und 45·6 Procent kohlensaurer Bittererde und zwischen 70·4 Procent kohlensaurem Kalk und 29·6 Procent kohlensaurer Bittererde.

Innerhalb des Gebietes der Dolomitalpen ist nun aber nicht alles Gestein, nicht jeder Berg wirklicher »Dolomit«, es finden sich vielfach dort auch andere Kalkgesteine vor, nur tritt das Dolomitgestein häufig, oft überwiegend auf und verleiht dem ganzen Gebirgszuge seinen eigenartigen Charakter, daher man jenes innerhalb der früher bezeichneten Grenzen befindliche Gebirge mit »Dolomitalpen« oder wie jetzt häufig schlechtweg benannt mit »Dolomiten« bezeichnet. Es ist diese letztere Bezeichnung zum Collectivnamen geworden und versteht man darunter eben jetzt den

Gebirgszug, dessen Grenzen wir früher gezogen haben; der Alpinist und Geograph spricht deswegen auch von »Dolomiten« als Bezeichnung für eine bestimmte Gebirgsgruppe, während der Geologe und Mineraloge für die Mehrzahl der betreffenden Gesteinsformation »Dolomite« gebraucht, darunter aber nicht jene Gebirgsgruppe, sondern die unter dem Namen »Dolomit« bekannte Gesteinsart, deren Zusammensetzung oben angeführt wurde, und eben nur allein diese verstanden wissen will.

Das dolomitische Gestein unterliegt dem Zersetzungsprocesse durch Witterungseinflüsse in außergewöhnlichem Maße, daher dort, wo diese Gesteinsart vorherrscht, auch die Defiguration und Deformation der Gebirgskämme, der Gebirgsstöcke und isolirt stehenden Bergmassive eine ganz außerordentliche ist. Es zeigen sich in Folge dessen in den Dolomitalpen die bizarrsten Formen, die grotesksten Bildungen, das ganze Gebirge ist zerschründet und zersägt, die Kämme, zumeist ungangbar, bestehen aus unzähligen Gratzacken, Nadeln, Thürmen, Felskegeln, die durch tiefe, zumeist schmale Scharten von einander geschieden sind. Die Bergmassive zeigen fast ausnahmslos eine mehr oder minder große Anzahl von Spitzen, Zinnen, riesigen Felsthürmen, senkrecht abstürzenden Steinbastionen, und rings um diese breiten sich die mächtigen Schutthalden, bestehend aus Milliarden von Felsblöcken, Steinklötzen und Felstrümmern, aus, die im Laufe der Jahrtausende und täglich sich vermehrend von den Wänden der Felsenberge herabstürzten und so diese oft großartigen Trümmerkaare, die aus Felsfragmenten bestehen, deren größte oft den Umfang eines Hauses aufweisen, während die kleinsten und feinsten als Streusand Verwendung finden könnten, bildeten.



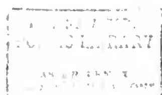
Karer See mit Latemar. (Eggenthal.)

Der Zugang zu den stolzen Dolomithäuptern findet daher auch zumeist, nach Verlassen des üppigen grünen Almbodens, über solche Trümmerkaare und Schutthalden, dann durch steile wilde Couloirs und oft senkrechte Kamine, endlich über pralle, nur von schmalen Schuttbändern oder oft kaum handbreiten Felsleisten durchzogene Felswände statt. Ein großer Theil der Dolomitzinnen ist sohin auch nur erprobten, geschickten und kühnen Felsensteigern erreichbar. Viele derselben sind nur von einer einzigen Seite überhaupt zugänglich; dazu tritt noch hinzu, daß, eben in Folge jener leichten Zersetzbarkeit des Dolomitgesteins, das Abbröckeln von Gesteinsfragmenten, wenn auch nicht continuirlich, so doch, wenigstens in der milderen Jahreszeit, tagtäglich in unberechenbaren Intervallen stattfindet, was zur Folge hat, daß durch diese Steinfallgefahr viele dieser herausfordernden Felsberge überhaupt nur mit Gefahr zu besteigen sind, oder doch manche Austiegsrichtungen, die sonst vielleicht technisch leichter zu bewältigen wären, gemieden werden müssen.

Zeichnen sich nun die Gruppen der Dolomitalpen schon dadurch, nämlich durch die weitaus größere Mannigfaltigkeit der Formation und die geradezu erstaunlichen Felsgebilde von den gewöhnlichen Kalkalpen gleich auf den ersten Blick aus, so tritt die eigenartige Charakteristik derselben noch durch ein anderes Moment in ebenso scharfer und prägnanter Weise zu Tage und das ist durch die Färbung des Gesteins. Ein Farbenreichthum, wie ihn das Dolomitgestein aufweist, findet sich bei keinem anderen Gestein auch nur annähernd in gleich fascinirender Wirkung, und während das gewöhnliche Kalkgebirge im Grundtone grau erscheint und nur ins Gelbliche hinüberspielt, ist der Grundton beim Dolomitfels gelb und wechselt vom hellsten Lichtgelb zum Braungelb. Auf diesem gelben Grundtone aber zeigen sich nun bunt durcheinander gewürfelt die verschiedensten Abtönungen der Grundfarbe und außerdem noch eine Anzahl anderer Farben, die das ganze Bild zu einem bewunderungswürdigen, farbenreichen, vollgesättigten gestalten. Neben allen denkbaren Nuancen in Gelb und Braun finden wir am Dolomitfels häufig noch alle Abstufungen in Roth, und zwar vom Orange



S. Martino di Castrozza (Pala-Dolomiten).



und Blaßroth bis zum tiefsten grellsten Blutroth, dazwischendurch Streifen von intensivem Schwarz, von verwittertem Gestein an feuchten Stellen, wo Wasser durch- oder herabsickert, herrührend; ein solcher farbenprächtiger Felsenberg, aus dem saftig grünen Piedestal, der geformt ist von in südlicher Vegetation prunkenden Almmatten und dunklen Nadelwäldern, heraussteigend und hie und da von einem silberglitzernden blendend weißen Bande blinkenden Firns oder ewigen Eises durchzogen, giebt fürwahr ein so bestechendes Bild, ein Schaustück von so originellem, frappirendem Gepräge, daß es wohl mehr als begreiflich, daß es ganz natürlich erscheint, daß die Dolomitalpen heute einen so weit verbreiteten, man kann wohl sagen, Weltruf genießen, in Folge dessen alljährlich Tausende und Abertausende von Reisenden dahin pilgern, um jene vielgepriesenen herrlichen Wundergebilde zu schauen.



Colfosco mit der Boë-Sella-Gruppe.

Tritt zu diesem an sich schon so grandiosen Bilde nun noch ein farbenglühender Sonnenauf- oder Sonnenuntergang, wo die ganze Landschaft und mit ihr der farbenprächtige Dolomitberg wie mit einem Purpurscheine übergossen erscheint, dann wird man zugeben müssen, daß man mit Recht dieses Gebirgsgebiet »das Zauberland der Dolomiten« genannt hat!

Der Grundton der Dolomitberge ist, wie bereits erwähnt, nicht überall der ganz gleiche, er bewegt sich vom fahlen Lichtgelb zum röthlich angehauchten Braungelb. Am lichtesten in der Färbung, stellenweise nahezu an Weiß grenzend, erscheinen die Felsberge der Palagruppe; in den berühmten Ampezzaner Dolomiten herrscht die braungelbe Färbung vor; am dunkelsten im Colorit, ins Röthliche spielend, zeigt sich die Brentagruppe. Den intensiv blutrothen Farbenflecken auf dem gelben Grundton begegnet man in seinen schönsten Bildungen an der Croda Rossa (Rothwand, Hohe Gaisl) 3133 Meter, zwischen Schluderbach im Ampezzothal und Bad Alt-Prags im Pragserthal, welcher Berg davon auch seinen Namen hat; ferner der Croda Cadin d'Ancona 2359 Meter nächst Ospitale im Ampezzothal und dem Col di Lana 2464 Meter im Buchenstein (Val Livinalongo).

Die furchtbare Zerklüftung und Zerrissenheit der Dolomitgebilde, die colossalen Steilwände derselben, der vielfach thurmartige Aufbau der Gipfel, alles Folgen und Wirkungen des Zersetzungsprocesses des Gesteines und theilweise wohl auch die nicht allzubeträchtliche Seehöhe der Dolomitberge, sowie die starke Porosität der Steinart sind als die Ursache anzusehen, daß die Dolomiten im großen Ganzen nur eine mäßige Firnbedeckung und geringe Gletscherablagerungen, sowie fast ausschließlich nur räumlich nicht umfangreiche Secundärgletscher aufweisen.

Die bedeutendste Gletscherablagerung trägt das Massiv der Marmolada (3360 Meter), in welcher zugleich der Culminationspunkt der gesammten Dolomitalpen zu suchen ist; ein ansehnlicher Primärgletscher bedeckt fast die ganze nördliche Flanke dieses prachtvollen Gipfels und eine mächtige Firnhaube überdeckt den ganzen Scheitel dieses höchsten Dolomitgipfels, der nach Süden in furchtbar steiler Felswand absinkt. Nächst dem Marmoladamassiv darf sich die Brentagruppe der im Dolomitenreiche ansehnlichsten und meisten Gletscherbildungen, sowie auch besonders der bedeutendsten Firnbedeckungen rühmen, daher auch diese Gruppe ganz besonderen Reiz bietet, der noch besonders hervortritt, weil das Colorit dunkler, röthlichbraun ist, von dem sich die weißen Firn- und Gletscherfelder besonders effectvoll abheben.

Wie bereits erwähnt, culminiren die Dolomitalpen in der Marmolada mit 3360 Meter Seehöhe. Dieser großartig schöne, in edel geformten Contouren sich aufbauende Gipfel liegt auch so ziemlich im Centrum des gesammten Dolomitgebietes. Die Marmolada bildet gleichsam das Pivot, von dem nach allen Himmelsrichtungen hin die verschiedenen Höhenzüge abschwenken, sie liegt auch außerhalb der ein-

zelnen Gruppen, bildet für sich ein isolirt sich aufthürmendes Massiv mit mehreren beträchtlichen Erhebungen, und zwar die höchste Spitze die Marmolada di Penia, 3360 Meter, von da nach West ein Vorgipfel, dann Pizzo Vernel, 3197 Meter, und Punta Contrin, 3089 Meter, alle auf österreichischem Territorium; entgegengesetzt nach Ost vom Gipfelpunkt, auf italienischem Terrain Pizzo Serrauta, 3037 Meter, Punta Serrauta di Mezzo, 2933 Meter, und Punta Serrauta Est, 2963 Meter. In der Marmolada ist die eigentliche Charakteristik der Dolomitformation minder verkörpert, wir finden nicht die ausgesprochene Zerklüftung und Zerschründung, dieses Conglomerat von Nadeln, Zacken, Zähnen, jenes Chaos von Felstrümmern und Geröllbändern und mächtigen Schutthalden wie in und bei den anderen Dolomitgipfeln, der gewaltige Gletscherpanzer, der ihre etwas mäßiger geneigt absinkende Nordflanke deckt, schützt sie vor den vehementen atmosphärischen Angriffen einigermaßen, und nur der steile Südabfall des Berges läßt die Königin der Dolomiten als wahren Dolomitberg erscheinen und erkennen.

Aber gerade diese etwas aparte, von den umstehenden Gipfeln verschiedenartig geformte Gestalt, sowie ihr herrlich blendend weißer Firnmantel, der sie, von Nord, West und Nordost aus gesehen, wie von einem silbergewirkten, wallenden Talar bekleidet erscheinen läßt, macht dieselbe zu einem magischen Anziehungsobjecte, welches das Auge, so oft die Marmolada in den Gesichtskreis tritt, immer und immer wieder anzieht und mächtig fesselt.

Gewiß verdankt sie dies zu nicht geringem Theile ihren sie ringsum in tausenderlei von bizarren Gestaltungen umgebenden Vasallen, und stünde sie inmitten der firngekrönten, gletscherumgürteten Riesen der centralen Alpenkette, so würde sie, wenn auch immer in Folge ihrer fein und elegant geformten Gestaltung zwar sicher gefallen, aber nicht in gleicher Weise imponiren, wie hier inmitten ihres Zauberreiches.

Die Aussicht von der Marmolada zählt zu den schönsten, großartigsten und in scenischer Beziehung fascinirendsten im ganzen Bereiche der Alpenwelt. Ringsum im Vordergrunde das unentwirrbare Chaos der ungezählten, in den absonderlichsten Gestalten und der überraschendsten Färbung sich darstellenden Dolomitzinnen, über diesen hinaus nach Norden bauen sich, in einem riesigen Halbkreise von West nach Ost ziehend, die gewaltigen weißen Firngipfel der Alpenkette vom Adamello und Ortler bis zum Ankogel auf; von keinem Hochgipfel der centralen Alpenkette bietet sich ein gleiches Schauspiel: der nach Süd abgerückten Lage und dem Umstande, daß sie alle umstehenden Dolomitspitzen überragt, verdankt die Marmolada diese bevorzugte Aussicht.


Landro im Ampezzo-Thal. (Ampezzaner Dolomiten.)

Um zu ihr, das wäre vorerst zu ihrem Fuße, heranzukommen, ist mühevoller, als zu anderen berühmten Dolomitbergen zu gelangen. Die centrale Lage bringt es mit sich, daß man unter allen Umständen durch eine oder mehrere Gruppen hindurch wandern muß, bevor man zu seinem Ziele gelangt. Den Fuß des Hauptgipfels kann man dermalen nur erreichen, wenn man ein Stück Weges zu Fuß oder zu Pferd zurücklegt. Am bequemsten ist es von Campitello im Fassathal, bis wohin die Fahrstraße führt, aus, in dem von dort der Fuß des Berges, an dem sich die zwei kleinen Fedaja-Gasthäuser in 2000 Meter Seehöhe befinden, in 3 bis $3^1/_2$ Stunden Gehzeit erreicht wird.

Auf dem Gipfel der Marmolada zieht die Reichsgrenze zwischen Oesterreich und Italien, so daß das Dolomitgebiet auch in das Territorium dieser beiden Reiche fällt. Der weitaus größere Theil des Gebietes jedoch liegt in Oesterreich. Die Grenze zieht vom Plöckenpaß 1360 Meter, über Kreuzbergpaß 1628 Meter, Drei Zinnen 3003 Meter, Monte Cristallo 3199 Meter, Misurinasee 1796 Meter, südlich der

Sorapiß 3201 Meter, zur Straße halbwegs zwischen Cortina d'Ampezzo und San Vito del Cadore, dann südlich von Colle di Santa Lucia vorbei zur Marmolada 3360 Meter, nun im rechten Winkel nach Süd zur Palagruppe über Cima di Vezzana 3196 Meter, Comellepaß circa 2500 Meter, Croda Grande 2839 Meter, Il Piz 2471 Meter, Monte Pavione 2333 Meter, hart westlich von Primolano vorbei, über Cima Dodici 2338 Meter, Monte Pasubio 2232 Meter, ins Etschthal unterhalb Avio.

Es liegen somit im österreichischen Territorium die Sextener-, Ampezzaner-, Pragser-, Enneberg-Gaderthaler-, Marmolada-Buchensteiner-, Fassaner-, Pala-, Grödner-, Schlern-Rosengarten-Latemar-, Brenta- und Lienzer Dolomiten. In Italien finden sich die Agordaner-, Zoldaner-, Cadoraner- und die Auronzaner Dolomiten.

Den weitverbreitetsten Ruf genießen die Ampezzaner Dolomiten. Das prächtige, vielbesuchte Ampezzothal führt durch diese Gruppe, und es ist dieses romantische Thal in seiner ganzen Länge von einer ausgezeichneten Fahrstraße, die über das Gemärk, die Straßenhöhe und Wasserscheide 1522 Meter geht, durchzogen. Toblach, 1211 Meter, im Pusterthal ist Eisenbahn- und Ausgangsstation, unweit der hübsche grüne Toblacher See, 1259 Meter; dann folgt die vielbesuchte Sommerfrischstation Landro, 1403 Meter, mit seiner trefflichen Baur'schen Hotelpension am Austritte des Schwarzen Rienzthales mit den Drei Zinnen, 3003 Meter. Zwischen diesem und dem ³/₄ Stunden thalauf gelegenen Schluderbach, 1447 Meter, breitet sich der im Bilde unzähligemale wiedergegebene Dürrensee aus, in dessen Fluthen sich der Cristallin 2840 Meter, Piz Popena 3143 Meter, und Monte Cristallo 3199 Meter spiegeln. In Schluderbach steht Ploner's vorzügliches Hotel in großartiger Lage am Fuße des aussichtsreichen Monte Piano, 2325 Meter, und der nordwestlich sich aufthürmenden Croda Rossa (Rothwand, Hohe Gaisl), 3133 Meter.

Von hier in 1³/₄ Stunden zum hochpittoresken Misurinasee, 1796 Meter, der eingerahmt wird von der Sorapiß, 3201 Meter, den Cadini und den Drei Zinnen, 3003 Meter.

Ueber das Gemärk gelangt man nach Ospitale, 1481 Meter, jetzt auch vortreffliche Station im Gasthause des Santabella, am Fuße der Croda Cadin d'Ancona, 2359 Meter, gelegen, und Ausgang für viele sehr bemerkenswerthe Touren.

Weiter thalab erreicht man den Thalkessel, inmitten dessen der stattliche Ort Cortina d'Ampezzo, 1219 Meter, mit seinen zahlreichen guten Hotels und Gasthäusern zerstreut liegt, umgeben von einem Kranz von großartigen Bergen, darunter besonders hervorzuheben die dreigespitzte Tofana, 3241 Meter, die höchste Erhebung der Ampezzaner Gruppe, weiters der Monte Cristallo, 3199 Meter, der jedoch hier von der Südseite weit weniger schön und imponirend als von Schluderbach-Landro sich zeigt, ferner Sorapiß, 3201 Meter, dann im Süden, bereits in Italien liegend und der Cadoraner Gruppe angehörend, der formvollendete, elegant gestaltete Monte Antelao, 3263 Meter, höchste Spitze der nächstliegenden Gruppen, und endlich der italienische, aus dem Val di Zoldo sich erhebende, klotzige Monte Pelmo, 3169 Meter, und viele Andere mehr.



Hôtel des Alpes in La Madonna di Campiglio. (Brenta-Dolomiten.)

Zwar minder besucht, weil entlegener und schwerer zugänglich, aber nicht minder schön ist die Gruppe der Pala-Dolomiten, die von der Bahnstation Neumarkt im Etschthal in einem Tage zu Wagen über den Rollepaß, 1956 Meter, erreicht werden kann. San Martino di Castrozza, 1465 Meter, mit dem Panzer'schen »Hotel des Dolomites« ist eine ebenso prächtige als vorzügliche Station für diese Gruppe.

Die Umgebungen sind entzückend schön, über den üppig grünen Almböden und dunkelfärbigem Nadel-

walde steigen die fahlen, weißlich-gelben Dolomitthürme geisterhaft gen Himmel.

Imponirend besonders der allseits von prallen Wänden umstarrte gigantische Thurm der Pala di San Martino, 2996 Meter, der zweispitzige Sas Maor, 2816 Meter, und der Cimon della Pala, 3196 Meter, der jedoch von Paneveggio und vom Rollepaß viel grandioser sich ausnimmt. Die höchste Erhebung, die Cima di Vezzana, 3191 Meter, ist von San Martino nicht sichtbar.

Zu dem Allerschönsten, was die Dolomitenwelt birgt, zählt auch die Brentagruppe, deren Vorzüge betreffs Färbung und Firnbedeckung schon früher hervorgehoben wurde. Hier bietet sich in dem stattlichen Hoteletablissement des Herrn Oesterreicher zu Madonna di Campiglio, 1515 Meter, ein exquisites Standquartier, das sich ganz besonders durch seine reiche Auswahl von Spaziergängen, Ausflügen und touristischen Excursionen auszeichnet; überall breiten sich geschlossene Nadelhölzer, Waldbestände mit duftenden Tannen, Fichten und Föhren aus, in jeder Richtung gelangt man zu schönen Ausgangspunkten, so z. B. Monte Spinale, 2021 Meter, oder zu romantischen Wildseen. Der am östlichen Fuße der Brentagruppe (Campiglio liegt am westlichen) situirte blaue Molvenosee, 821 Meter, darf ungescheut mit jedem Hochgebirgssee, und sei es der gerühmteste, in die Schranken treten.

Die Cima Tosa, 3176 Meter, eine blendende Felsgestalt mit mächtiger Firnhaube und mehreren Gletschereinlagerungen, bildet die höchste Erhebung unter den vielgestaltigen zahlreichen Zinnen und Thürmen der Gruppe; nächst ihr die Cima di Brenta, 3155 Meter, dann der dreitheilige Thurm des Crozzon di Brenta, 3123 Meter.



Monte Antelao (Cadoraner Dolomiten) von Aqua buona bei Cortina aus.

Ein Parallelthal des Ampezzothales, zieht das liebliche Sextenerthal von der Bahnstation Innichen im Pusterthal über die freundliche Ortschaft Sexten (St. Veit), 1310 Meter, zum Kreuzberg-, italienisch Monte Crocepaß, 1628 Meter. Bei der Ortschaft Moos (St. Joseph) theilt sich der Weg, nach Südost aufwärts kommt man zum Paß, nach Südwest zum kleinen primitiven Sextener Moosbad, 1358 Meter (nicht zu verwechseln mit dem zwischen Innichen und Sexten seitwärts oberhalb gelegenen, sehr guten und vielbesuchten Innicher Wildbad, 1332 Meter). Vom Moosbad südwestlich weitergehend, durchwandert man das unvergleichlich liebliche, einem reizenden Parke ähnliche, mit Lärchenhochwald bestandene Fischeleinthal. Zur Rechten thürmt sich die gewaltige Dreischusterspitze, 3160 Meter, auf, zur Linken, südöstlich, die Abstürze der Rothwand, 1924 Meter, dann der Rothwandspitze, 2960 Meter. — Nach einstündiger Wanderung steht man bei der Thalgabelung, nach rechts, westlich, das kleine Altensteinerthal, das zum Toblinger Riedel führt. Wir nehmen den Weg, der südöstlich etwas steil zwischen Einser-, 2991 Meter, und Elferkofel, 3115 Meter, im schmalen Bacherntbal hinanführt, und gelangen in zwei Stunden zur Zsigmondyhütte, 2331 Meter, einer vom österreichischen Alpenclub errichteten und gut adaptirten Schutzhütte (Schlüssel in der Post des Stemberger in Sexten) in einem Hochkessel prachtvoll gelegen, umgeben von dem grandiosen im Süden direct aufsteigenden Zwölferkofel, 3091 Meter, der Hochbrunner Schneide, 3061 Meter, dem Elferkofel, 3115 Meter, dem Einser, 2991 Meter, der Obernbacherspitze, 2673 Meter, und dem leicht und bequem erreichbaren Santebühel, 2606 Meter, der sich an den Zwölfer anschließt. Unschwierige Uebergänge sind von hier nach Schluderbach, Landro und Auronzo auszuführen, während die Bergsteigungen mit Ausnahme des Santebühel und der Oberbachernspitze (Kanzel) beschwerlich, theils schwierig sind.

Ein beliebter Punkt ist auch die hübsche kleine Ortschaft St. Vigil, 1188 Meter, im Enneberg, 4 Gehstunden von Bruneck im Pusterthal entfernt. Ein sehr schöner, nahezu ebener Spaziergang ist von



Pragser Wildsee mit dem Seekofel.

(Pragser Dolomiten.)



hier durch das 3 Stunden lange Rauthal zu unternehmen. In derselben Gruppe, tiefer im Thale und seitwärts in einem großartigen, noch viel zu wenig besuchten Thalkessel, sind die Schwesterortschaften Corvara-Colfosco, 1572 beziehungsweise 1643 Meter, gelegen.

In beiden Orten findet der Wanderer einfache aber recht entsprechende Unterkunft. Wiesenböden breiten sich über die ganze Thalsohle des ziemlich ansehnlichen Kessels aus, der umsäumt wird von den trotzigen Wänden des Boa- und Sellastockes und dem Sas Songher, 2667 Meter. Leichte Uebergänge bringen von dort ins Grödner- und Fassathal, sowie in den Buchenstein, von dem leicht hinüber zum Fedajapaß, 2029 Meter, am Fuße der Marmolada.

Last, not least müssen wir noch zweier Prachtschaustücke Erwähnung thun. Zwei, die mit vollem Rechte Anspruch erheben dürfen, dort, wo das Lob der Dolomiten gesungen wird, nicht unerwähnt zu bleiben. Einem im Verborgenen blühenden Veilchen gleich, liegt seitwärts des Verkehres in stillem Winkel verborgen, im dunklen dichten Walde versteckt und ringsum von diesem eingeschlossen, 1 bis $1^1/_2$ Stunden von Wälschnoven im Eggenthal oder $5^1/_2$ bis 6 Stunden von Bozen entfernt, der idyllische kleine Karersee, ca. 1500 Meter, in dessen krystallklarem Wasserbecken sich die Felsschrofen des Latemar, 2846 Meter, widerspiegeln. Ein Bijou, ein allerliebstes kleines Cabinetsstück ist dieser stillernste, tiefblaue, eirunde Miniatursee, an dem man träumend und sinnend stundenlang im tiefen Waldesschatten lagern könnte, den Blick immer und immer wieder in die klaren Fluthen tauchend.



Sexten mit Rothwand, Rothwandspitze und Elfer. (Sextener Dolomiten.)

Beträchtlich größer und dem entsprechend großartiger und durch seine gewaltige Umrandung imponirender erscheint der herrliche, gleichfalls blaue Pragser Wildsee, 1479 Meter. Derselbe liegt $^3/_4$ Stunden oberhalb Bad Neu-Prags, 1375 Meter oder $2^1/_2$ Stunden von den Stationen Niederdorf oder Welsberg im Pusterthal entfernt. Scheinbar fast senkrecht sinkt die massige sogenannte Seemauer, der Absturz des Seekofel, 2810 Meter, in den Wasserspiegel ab; im Osten des Sees steigen der Innerstein und dahinter der Roßkofel, 2588 Meter, und der Herrstein, 2550 Meter auf. Gleich dem Molvenosee (in der Brentagruppe) gehört auch der Pragser Wildsee zu den großartigsten und herrlichsten Hochgebirgs-Wildseen; ist sein Umfang auch nicht sehr beträchtlich und steht er darin dem Molvenosee etwas nach, so ist doch der Wasserspiegel ziemlich ansehnlich, so daß man zu seiner Umgehung immerhin $1^1/_2$ Stunden benöthigen würde, wenn eine pralle Felswand, die in dem See sich badet, dem nicht Hindernisse entgegenstellte.

Daß an einem so auserlesen prachtvollen Punkte, der so nahe der enorm frequentirten Südbahnrelation der sogenannten Pusterthalbahn liegt, noch immer kein Hotel errichtet wurde, ja daß bis heute noch nicht einmal eine Restauration oder doch wenigstens ein Erfrischungspavillon an dem Gestade dieses Kleinods den Wanderer zu Rast und Verbleiben einladet, das ist beinahe unbegreiflich, einem Schweizer ganz gewiß völlig unverständlich, und ist wirklich im Interesse des Fremdenverkehres zu beklagen. Die einzige, gewiß recht bescheidene Amelioration daselbst besteht darin, daß seit ein paar Jahren Boote auf dem See sind, so daß man wenigstens den See befahren kann, was bis vor wenig Jahren nicht einmal möglich war.

Wir schließen hier unsere Betrachtung mit dem Wunsche, daß recht Viele sich an den herrlichen Bildern, welche die kleine Welt der Dolomiten in so überreichem Maße in sich birgt, erfreuen und ergötzen mögen, und möchten hier nur noch besonders hervorheben, daß mit dem Besuche des so viel durchwanderten und befahrenen Ampezzothales wohl ein kleines und prächtiges Stück von dem Zauberlande erschaut wird, daß aber die Dolomitalpen außerdem noch so unendlich reiche, man ist versucht zu sagen unerschöpf-

liche Schätze in sich bergen, daß es doch nur ein kleiner Bruchtheil war, was derjenige gesehen, der nur die Ampezzaner Heerstraße durchpilgerte, und daß gleich Großartiges und Erhabenes in dem weiten Gebiete noch so Vieles geborgen liegt, daß es wahrlich der Mühe lohnt, tiefer und weiter einzudringen in das »gelobte Land«. Keiner wird es bereuen und ein Jeder wird reich an unverwischbaren Eindrücken heimkehren, und magisch wird es ihn immer und immer wieder dahin ziehen.

Hat man Großes und Gewaltiges inmitten der überwältigend imposanten und herrlichen Firnen- und Gletscherwelt erschaut, dann lenkt man den Schritt gar gerne noch auf eine kurze Zeit hin zu den bizarren, bunten Felsgestalten der Dolomiten und nimmt noch auf dem Heimwege ein freundliches, lachendes Bild jener im Glanze einer südlichen Sonne gebadeten und von dem milden Hauche des Südens durchwehten Dolomitlandschaften mit in sein Haus.



St. Vigil im Enneberg. (Enneberg-Gaderthal-Dolomiten.)

Malaiisch als Verkehrssprache.

Von

Dr. Ludwig Martin in Delhi.

Max Buchner hat vor einigen Jahren einen sehr belehrenden und belustigenden Versuch über »Kamerun-Englisch« geliefert, an dessen Schlusse der geschätzte Autor dazu gelangte, die verschiedenen von Negern und Chinesen an der englischen Weltsprache vorgenommenen Vereinfachungen und Abänderungen ein wahres praktisches »Volapük« zu nennen und in dem englischen Kauderwälsch der Natur- und Culturvölker fremder Küsten den Keim eines wirklichen kosmopolitischen Redeinstrumentes zu erkennen. — Ohne jede Verkennung oder Mißachtung des hohen Werthes der englischen Sprache gerade im kosmopolitischen Verkehre und allein infolge eigener Erfahrung möchte ich, nachdem ich mich auch mit dem wirklichen Volapük etwas beschäftigt und es für eine kosmopolitische Sprache zweifellos für viel zu schwierig und complicirt erkannt habe, die Aufmerksamkeit der sich für die Hilfsmittel des Weltverkehres Interessirenden auf die malaiische Sprache richten, welche meiner bescheidenen Erfahrung und Meinung nach viele Bedingungen einer Weltsprache schon von vorneherein erfüllt.

Um diese Behauptung begründen zu können, muß ich zuerst auf die eigenthümliche geographische Gestaltung des Gebietes hinweisen, auf welchem jene so fremdartige und doch so wohllautende Sprache im Gebrauche ist. — Malaiisch wird zur Zeit gesprochen auf der hinterindischen, nach jener Sprache speciell benannten Halbinsel (Penang, Malakka, Singapore), auf Sumatra, Java Bali, Lumbok, Sumbawa, Sumba, Floris, Celebes, Borneo und den Molukken bis zu den Philippinen, in Südchina, Kambodscha, Saigon und Siam, und malaiische und arabische, des Malaiischen mächtige Händler tragen das Idiom noch weiter, bis an die Küsten Neuguineas und Nordaustraliens, ja selbst bis zu den fernen Inseln des Stillen Oceans. Wir sehen also ein weitausgebreitetes, Europa an Flächeninhalt übertreffendes Inselland mit unermeßlicher Küstenentwicklung und demzufolge von altersher regem, ja regstem Handel als die Heimat unserer Sprache. Zwar bezeichnen die Malaien, welche sich für ein autochthones Volk, für Söhne ihrer Erde (orang benua = eingeborene Leute) halten, in ihren Ueberlieferungen wie in ihrer spärlichen Literatur Sumatra und von dieser Insel wieder das altersgraue und fabelhafte Sultanat von Menang Kabau als die Wiege ihrer Sprache und erzählen, Penang und Singapore seien im 13. Jahrhundert durch malaiische Auswanderer von Sumatra aus erobert und für das Sprachgebiet gewonnen worden.

Diesen Ueberlieferungen steht jedoch gegenüber, daß auf allen großen Landcomplexen des erwähnten

Gebietes im meist noch unerforschten Inneren Völker wohl sicher anderer Rasse und gewiß fremder, der malaiischen kaum verwandter Zunge existiren — wie die Dajaks auf Borneo, die Battaks auf Sumatra, die von mancher Fabel gezierten **orang samang** der malaiischen Halbinsel und die noch nicht ganz sicheren Reste von Ureinwohnern auf Java (Kalangs), daß ferner auch jetzt noch das Malaiische nur an den Küsten des erwähnten Insellandes erklingt, somit trotz aller Bestrebungen keinesfalls in diesem Sinne als eine reine Sprache aufgefaßt werden darf, vielmehr von fremden, anderwärts geliehenen Stämmen und Wörtern wimmelt.

Wir können also dem Gesagten zufolge in der malaiischen Sprache nur das Ergebnis eines Jahrtausende andauernden, höchst intensiven Verkehres verschiedener Nationen mit verschiedener Sprache auf einem infolge seiner geographischen Gestaltung und seines Natur- wie Bodenreichthums dem Handel unendlich günstigen Gebiete ersehen und damit wäre ja wohl diese Sprache auf jener Grundlage entstanden, bei deren Bestehen die Erfindung und Einführung eines Volapük wünschenswerth und zweckdienlich wäre. Dementsprechend muß das Malaiische Eigenschaften schon besitzen, welche bei Construction eines Volapük maßgebend wären, und in der That ist dies so.

Bevor wir jedoch näher und genauer hierauf eingehen wollen, wird es zur Vermeidung von Irrthümern nöthig, zu erklären, daß die malaiische, wie jede Sprache, natürlich viele locale Dialekte besitzt, die indeß ein gegenseitiges Verständnis nicht ausschließen, neben diesen aber auch noch solche, welche vom Range des Sprechenden abhängig sind.

Wir unterscheiden in dieser Beziehung zuerst die **Bahasa dalam**, d. h. die Hofsprache, welche an den zahlreichen Höfen der malaiischen Sultane und Fürsten im Gebrauche steht, und die **Bahasa bangsawan**, d. i. die Sprache der Gebildeten, der Reichen und der Bücher. Beide Mundarten besitzen eine, wenn auch nicht complicirte, so doch bestimmte, grammatikalische Grundlage und sind nicht ohne ernste Mühe zu erlernen, während die **Bahasa dagang**, die Sprache der Kauf- und Geschäftsleute, und die **Bahasa kajukan**, die Sprache der Seeleute und des niederen Verkehrs, keine bestimmte Grenze besitzen, vielfach ineinander übergehen und nur geringe grammatikalische Kenntnisse, vielmehr fast nur Wortschatz und Satzstellung zu ihrer Erlernung erfordern; sie sind es auch, welche fast allein nur von Europäern erlernt werden, mit Ausnahme der holländischen Regierungsbeamten, welche in der Hofsprache mit den malaiischen Fürsten zu verkehren haben.

Letztere beiden Mundarten oder die aus ihnen hervorgehende und in allen Handelsemporien, wie besonders im Verkehre mit Europäern gebräuchliche Mischung ist es, von der ich hier spreche und welche mich zu einer Empfehlung derselben als Zukunfts-Volapük veranlaßt hat. Dieses — wir reden der Klarheit halber nur von einem »Malaiisch« — hat in sich eine größere Anzahl englischer, holländischer und spanisch-portugiesischer Wörter aufgenommen, welche sein Studium erleichtern und beleben. Die Zahl dieser den europäischen Sprachen entliehenen Wörter richtet sich natürlich an den verschiedenen Localitäten darnach, welche europäische Nation zur Zeit dort herrscht, oder den größten Einfluß besitzt, oder in historischer Zeit am längsten dort geherrscht hat.

So wird man auf Java im Malaiischen die größte Menge holländischer Wörter finden, in den Straits und auf Ost-Sumatra dagegen vorherrschend englische und im Osten des Archipels spanische und portugiesische. Das dem Europäer unentbehrliche und vom Malaien nicht gekannte Handtuch heißt so auf Java »**handuk**«, auf Sumatra und in den Straits dagegen »**toala**«, entstanden im ersteren Falle aus dem holländischen **handdoek**, im zweiten aus dem englischen **towel**. In Batavia spricht man von »**kutsir, opass, blik, bunjis**« = Kutscher, Policist, Blech (von Conservebüchsen), Bohnen, sämmtlich aus dem Holländischen übernommene Wörter, während der Malaie von Singapore »**rasip**« und »**leisin**« kennt, Verstümmelungen des englischen **receipt** und **licence**. Für den obenerwähnten historischen Einfluß mögen als Beispiele gelten die vielen in den Straits und auf der gegenüberliegenden Küste Sumatras gebräuchlichen Worte portugiesischer Abstammung — bekanntlich waren die Portugiesen die ersten und lange währenden Besitzer Malakkas — wie z. B. »**montega**« Butter, »**cartas**« Papier, »**careta**« Wagen, »**tombaga**« Kupfer u. s. w. Hauptsächlich werden natürlich solche Begriffe europäische Benennungen besitzen, welche den malaiischen Völkern insolange unbekannt waren, bis sie mit den Europäern in Berührung kamen.

Wie wenig grammatikalische Kenntnisse zur Erlernung des Malaiischen erforderlich sind, kann leicht aus Folgendem entnommen werden. Es giebt darin keine Beugung in unserem Sinne und nur durch einige wenige Präpositionen lassen sich einzelne Casus ausdrücken. Der Plural der Hauptwörter wird einfach durch Wiederholung gebildet (**orang**, Mensch, **orang orang**, Menschen, Leute). Der Malaie kennt kein persönliches Fürwort und nur durch Anhängung des Wortes »**punja**« an dieses bildet er die possessiven Fürwörter — alle natürlich ohne jede Beugung. Die Zeitwörter haben bei ihm keine Conjugation, einzig der Vorsatz »**mau**« vor das Zeitwort drückt die Zukunft und der Vorsatz »**suda**« die Vergangenheit aller Zeiten aus. Für die schwierigen Hilfszeitwörter »Sein« und »Haben« kennt die malaiische Sprache nur eines, nämlich »**ada**«, welches in allen Fällen für beide gebraucht wird und völlig Sinn giebt. Und so fort.

Wie für die Europäer die Erlernung der Sprache durch die in das Malaiische aufgenommenen Wörter europäischen Ursprungs erleichtert wird, so finden auch Hindus, Perser, Araber und Chinesen manche ihnen bekannte Ausdrücke wieder, denn sowohl bei dem Arabischen als auch bei dem Hindostani, dem Sanskrit und Chinesischen hat die malaiische Sprache manche

Anleihe gemacht. Ein junger Luxemburger, der von mir seine malaiischen Anfangsgründe erlernte, behauptet sogar, manche Aehnlichkeit mit dem Griechischen darin gefunden zu haben, wie z. B. mit dem Worte »Kopf«, das auf Malaiisch »**Kapala**« = κεφαλή heißt — wobei es sich indeß wohl um Sanskritwurzeln handeln mag. Eine andere mir bekannte Thatsache ist, daß alle humanistisch gebildeten Europäer, welche länger in den malaiischen Ländern gelebt und deren Sprache erlernt haben, später, wenn sie zufällig ins Griechische oder Lateinische übersetzen wollen, diese ehrwürdigen Sprachen ganz erschrecklich mit malaiischen Worten mißhandeln, das heißt statt des betreffenden Ausdruckes der classischen Sprache den malaiischen wegen des Gleichklanges hervorziehen. Da die malaiische Sprache, so reich dieselbe an Beziehungen für die Ereignisse des täglichen Lebens ist, an einer ganz verzweifelten Armuth an Ausdrücken für abstracte Begriffe, wie für die Vorgänge in der menschlichen Seele leidet, so kann man verstehen, daß die wenigen vorhandenen diesbezüglichen Worte aus dem Arabischen stammen, da ja durch die Araber die Malaien zum Islam bekehrt worden sind.

Oben schon nannte ich das Malaiische eine höchst wohlklingende Sprache, was sich leicht aus seinem verhältnißmäßig großen Reichthume an Vocalen erklärt. So enthalten die folgenden 12 absichtslos zusammengestellten Worte 24 Vocale und nur 25 Consonanten, während auf deutsch die gleichen Worte nur 17 Vocale, dagegen aber 31 ausgesprochene Consonanten besitzen: **Kapala** Kopf, **mulut** Mund, **laut** Meer, **muka** Gesicht, **gigi** Zahn, **api** Feuer, **mata** Auge, **orang** Mensch, **aër** Wasser, **idong** Nase, **utan** Wald, **anak** Kind. Wer aber jemals malaiisch hat sprechen hören, braucht eines solchen Zahlenbeweises gar nicht, und handelt es sich hier wirklich um das Italienisch des fernen Ostens. Weniger hübsch sind nur die häufigen Endsilben der Worte auf **ang**, **ing** und **ong**, obwohl auch sie gerade nicht hart lauten. Deutsche mit nur gewöhnlicher Schulbildung, welche niemals fremde Sprachen erlernt haben, werden meistens binnen 3 bis 4 Monaten des Malaiischen völlig mächtig, und unter Tausenden von chinesischen Kulis habe ich nur wenige kennen gelernt, welche nicht nach dem ersten halben Jahre ihres Aufenthaltes in den malaiischen Ländern imstande waren, sich der Sprache, soweit sie derselben für ihr Geschäft bedurften, völlig ausreichend zu bedienen.

Ebenso leicht wie die geistig höher entwickelten Chinesen lernen aber auch die Hindus, Araber und die Stämme des Inneren diese Sprache. Ob letztere aber Volapük, ja ob es die ohne allen Unterricht in romanischen Sprachen gebliebenen Angehörigen germanischer Nation jemals erlernen würden, bezweifle ich sehr. Ich glaube damit meine oben angeführte Empfehlung genügend begründet zu haben und möchte im Folgenden nur noch auf einige, nicht uninteressante Curiosa der malaiischen Sprache hinweisen.

Alle jene Eigenschaften und Empfindungen der Seele, welche wir in der deutschen Sprache bildlich in unser Herz versetzen, verlegt der Malaie in die — Leber (**hati**). So spricht er von einem Manne mit guter Leber (**orang hati baik**), wenn er gutherzig sagen will; so erwägt er die Sorge in der Leber (**susa hati**); so liebt er die Erwählte mit ganzer Leber (**suka hati**); ein muthiges, temperamentvolles Pferd hat eine starke Leber (**hati kras**) u. s. w. — und er hat damit bei dem Klima seiner Heimat, das die Leber mit Vorliebe zu beeinflussen scheint, vielleicht nicht so ganz unrecht. Warum nicht ebensogut die Leber, wie das Herz, das trotz seiner Ganglien keine anatomischen Vorzüge besitzt, während die stets mit Verdauungsstörungen einhergehenden Leberaffectionen sicher Gemüth und Laune hochgradig beeinflussen! Läuft doch auch uns die Galle über und kriecht etwas über die Leber.

Der junge europäische Neuling wird, sowie ihn die Pfeile des braunen Amor getroffen haben, bei den erfahrenen älteren Angesessenen sich das Zeitwort »küssen« im Malaiischen erfragen und erstaunt sein zu hören, daß die Malaien den Kuß gar nicht kennen, sondern sich aus Zuneigung nur beriechen, so daß unser Küssen mit Riechen »**tjijum**« übersetzt werden muß, und wahrlich — Professor Jäger und seine Jünger mögen sich darüber freuen — eine malaiische Maid, soeben dem Bade im silberklaren, von Palmen und lispelndem Bambus beschatteten Flusse entstiegen, das rabenschwarze Haar mit Lilien und Jasmin geschmückt, und die sammtbraune Haut von schwellender Frische — riecht so übel nicht.

Eine große Rolle in der malaiischen Sprache spielen die beiden sich gegensätzlich gegenüberstehenden Worte »**Susa**« und »**Senang**«. »**Susa**« heißt nämlich Alles, was den Malaien unangenehm berührt, ihm Sorge macht, ihn schädigt oder seine Pläne durchkreuzt; schlechtes Wetter, viele Mosquitos, übles Quartier, Hunger, Geldverlust ist »**Susa**«; ein aufdringlicher, unbeliebter Mensch macht »**susa**«; Krankheiten, Mißernten, Elementarnoth und Krieg sind »**susa**« und die letzte und größte »**susa**« ist der Tod, der sich jedoch der Malaie bereitwilliger und ergebener als der Europäer unterzieht, denn »**dia punja nassi habis**«, das heißt sein Reis, das ihm von Allah zugemessene Quantum Reis, ist zu Ende, was bleibt dem Fatalisten — und der ist er als gutgläubiger Moslemin — da noch übrig? — Hat der Malaie keine »**Susa**«, so fühlt er sich »**senang**«. »**Senang**« ist also Alles, was angenehm berührt, eine gute Mahlzeit, schönes Wetter, ein erfrischendes Bad, guter Schlaf; ein rasch und sicher gehendes Pferd findet er sehr »**senang**«, passende Schuhe und Kleider sind »**senang**«, auch ein Mensch ist im Umgange »**senang**«. »**Tida senang**« (**tida** = nicht) sagt die malaiische Tänzerin, wenn sie unpäßlich ist. »**Tida senang**« aber läßt sicher das Bestehen einer »**susa**« annehmen.

Als eine auffallende Aehnlichkeit mit dem Deutschen soll noch erwähnt werden, daß der Malaie an Bei- und Zeitwörter den Ausdruck »**Kali**« (**kali** = **mal**, **satu kali** = einmal) anhängt, um eine Steigerung der Qualität auszudrücken, gerade so, wie wenn wir

sagen: das ist einmal schön, das lasse ich mir einmal gefallen u. s. f. (**baguss kali, sukas kali**). Eine andere Analogie finden wir in den sogenannten »Pandans«, kleinen vierzeiligen Gedichten mit meist witzigem, spottendem Inhalte, welche fast ebenso gebraucht und gesungen werden, wie unsere oberbaierischen und österreichischen Schnadahüpfeln. Erotischer Inhalt herrscht hier wie dort meist vor.

Als Proben mögen dienen:

Naik kuda puti, Pigi kampong China, Pora, Pora djato, Pegan tautchang China.	Besteige das weiße Pferd und reite in das chinesische Dorf; dort stelle dich an, als ob du fallen wolltest, und halte dich fest am Zopfe des Chinesen.
Makan siri satu, djangang buwang luda!	Kaufst du nur ein Blatt Siri, so ist es nicht nöthig auszuspeien!
Kassi tjijum satu, djangang bilam suda!	Giebst du mir nur einen Kuß, so sage ja nicht, damit sei es schon genug!

Und so mit Grazie, aber schwer wiederholbar weiter!

Wen das Malaiische mehr interessiren sollte, der wird in englischer, französischer und holländischer Sprache sowohl Vocabuläre als auch Grammatiken finden; in deutscher Sprache bestehen solche, soweit mir bekannt geworden ist, freilich noch nicht.

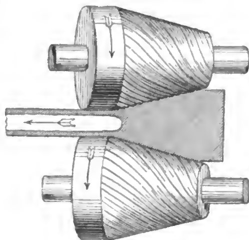
Das Mannesmann'sche Röhrenwalzverfahren.

Worin unterscheiden sich die so berechtigtes Aufsehen erregenden nahtlosen Röhren der Herren Reinhard Mannesmann in Remscheid und seiner Söhne, der Herren R. und M. Mannesmann, von den bisherigen Röhren? Wie werden sie hergestellt? Diese Fragen wollen wir, so gut es geht, zu beantworten suchen.

Die unzähligen Röhren, welche namentlich von der Gas- und Wasserleitungsindustrie verwendet werden, pflegt man zu walzen, indem man sie aus einer zugeschnittenen Blechtafel rollt, dann in Schweißhitze versetzt und durch ein Walzwerk gehen läßt, welches die Fuge schließt. Hierbei leistet ein eingeschobener Kern den nöthigen Widerstand gegen die Pressung der Walzen. Ein zweites, neuerdings besonders in England ausgebildetes Verfahren besteht darin, daß man einen galvanischen Niederschlag auf einen umlaufenden Kern bildet. Das Verfahren eignet sich jedoch nur für Kupferröhren, namentlich für die Dampfröhren der Seedampfer, und ist natürlich sehr kostspielig. Ein drittes Verfahren besteht in dem Ausbohren eines vollen Stahl- oder Eisenblockes. Auf diese Weise werden bekanntlich die Millionen Gewehre und Geschütze zu Stande gebracht, die zur Bewaffnung der Heere der Gegenwart dienen.

Ganz anders verfahren die Gebrüder Mannesmann. Nach jahrelangen Versuchen und Ueberwindung unzähliger Schwierigkeiten gelang es ihnen, Röhren von 2,5 bis 375 Millimetern aus dem vollen Block, ohne Naht, zu walzen, Röhren, welche allerdings die ausgebohrten an Festigkeit kaum übertreffen dürften, dafür aber fünf- bis sechsmal haltbarer sind als die geschweißten und anscheinend nicht theurer zu stehen kommen.

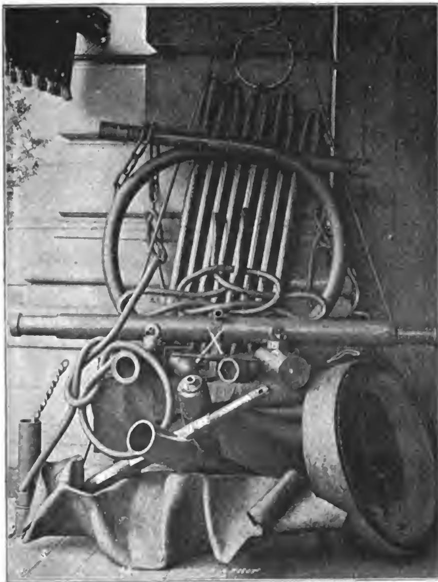
Wie bringen die Gebrüder Mannesmann solche Röhren zu Stande? Nur dadurch, daß sie einen glühenden Metallstab in ähnlicher Weise bearbeiten, wie die Spinnmaschine den Gespinnstfaden; sie verdrehen den Stab derart, daß sich dessen Fasern kreuzen, fast wie in einem Gewebe. Diese Faserlage ist es, im Verein mit dem Wegfall der Naht, welche den neuen Röhren eine so erstaunliche Festigkeit verleiht. Ferner dadurch, daß sich durch die rasche Drehung, also durch Schleuderkraft, ein hohler Raum in dem Stabe bildet.



Das geschieht wie folgt: Zieht man einen Metallstab durch ein Walzenpaar, wobei der Stab ungehindert durchgeht, so erhält man ein Arbeitsstück, dessen Querschnitt dem des lichten Raumes zwischen den Walzen genau entspricht. Ganz anders bei dem neuen Verfahren. Die Gebrüder Mannesmann verwenden an Stelle der bisherigen Walzen solche von kegelförmiger Gestalt, die überdies etwas schräg gestellt und mit Nuthen versehen sind. An der Stelle, wo der Stab in das Walzwerk eintritt, haben die Walzen eine geringere Geschwindigkeit als an der Austrittsstelle. Hieraus folgt, daß die an der Eintrittsstelle zugeführte Metallmenge nicht ausreicht, um den dargebotenen Querschnitt an der Austrittsstelle auszufüllen. So muß, bei der rasend raschen Drehung des Arbeitsstückes, nothwendigerweise ein ringförmiger Querschnitt entstehen, welche Bildung bisweilen noch durch einen Dorn unterstützt wird, der auf den Stab aufhaltend wirkt.

So das ursprüngliche Verfahren, welches aber keineswegs als aufgegeben zu betrachten ist, sondern in gewissen Fällen ausschließlich zur Anwendung gelangt. Nach dem neueren Verfahren, welches wir mittelst obenstehender Skizze veranschaulichen, ist im Gegentheil die Austrittsstelle für das Werkstück enger als die Eintrittsstelle — das Werkstück bewegt sich in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung — und es wird die Bildung einer röhrenförmigen Aushöhlung dadurch erzielt, daß die beiden Walzen noch stärker konisch sind. An den mit Pfeilen bezeichneten Stellen haben sie einen doppelt so großen

Durchmesser als am anderen Ende und es besitzen in Folge dessen diese Stellen eine doppelt so große Umdrehungsgeschwindigkeit. Da nun das Werkstück die Bewegung mitmachen muß, so entsteht in Folge der Schleuderkraft in demselben ein hohler Raum. Ferner sind die Walzen, wie aus der Schnittfläche der Wellen ersichtlich, etwas schräg gestellt. Dies bewirkt die erwähnte spiralförmige Lage der Metallfasern, welche zur Erhöhung der Festigkeit der Röhren so wesentlich beiträgt.



So weit das eigentliche Walzverfahren. Wir wollen nunmehr auf die dazu erforderliche eigenartige Maschinerie einen Blick werfen. Die Herstellung einer Röhre beansprucht, bei dem rasenden Lauf der Walzen, nur etwa 30 Secunden. Dann tritt eine Pause ein, welche mit der Entfernung der fertigen Röhre und der Zuführung eines neuen Stabes ausgefüllt wird. Andererseits beansprucht es, wie begreiflich, keine geringe Kraft, einem Metallstab, nach dem glücklichen Ausdrucke des Professors Reuleaux, gleichsam die Haut über den Kopf zu ziehen. 2000 bis 7000 Pferdestärken sind je nach dem Umfang des Arbeitsstückes dazu erforderlich. Eine Dampfmaschine von solcher Stärke, die nur je 30 Secunden arbeitet und dann Athem schöpft, wäre nun höchst unökonomisch und würde das Verfahren erheblich vertheuern. Die Gebrüder Mannesmann wußten sich aber auch hier zu helfen. Sie verwenden Dampfmotoren von etwa 400 Pferdestärken und speichern deren Kräfte während der Pause in einem Schwungrad auf, dessen Umfangsgeschwindigkeit auf 100 Meter in der Secunde gesteigert wird, während man es bisher nur auf 40 Meter brachte. Da nun aber ein gewöhnliches Schwungrad bei solcher Schnelligkeit unfehlbar zerspringen würde, so bewickeln die Erfinder dasselbe mit 40.000 Kilogramm Stahldraht. Dadurch erhält es eine solche Festigkeit, daß die Schleuderkraft ihm nichts mehr anhaben kann.

Endlich mußten die Gebrüder Mannesmann für die Wellen des Walzwerkes Kuppelungen und Zahnräder erfinden und bauen, welche die gewaltige Kraft des Schwungrades auf die Walzen übertragen. Keine leichte Aufgabe!

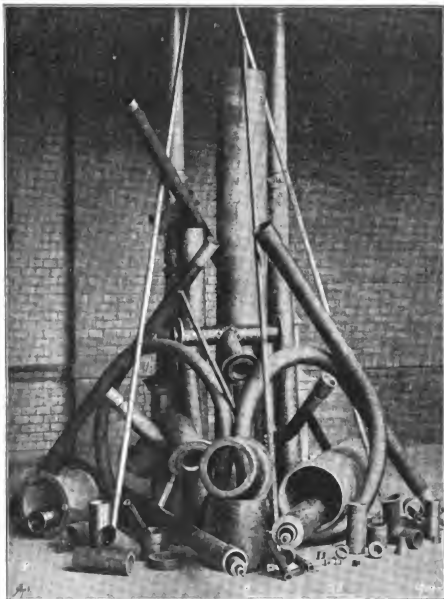
Das Mannesmann'sche Verfahren wird vorerst, außer in Remscheid, in Bous bei Saarbrücken, in Komotau (Böhmen), sowie auf dem berühmten Walzwerke von Llandore (Wales) ausgeübt, dessen Leitung Friedrich Siemens nach dem Tode seines Bruders Wilhelm übernahm. Das Mutterwerk in Remscheid beschäftigt augenblicklich etwa 400 Arbeiter. Bedeutender ist das Komotauer Werk. Es sind dort an 1200 Arbeiter und bereits sieben Walzenstraßen in Thätigkeit; außerdem sind solche für Röhren bis 600 Millimeter Durchmesser im Bau. Hauptsächlich war das Werk bisher mit der Herstellung einer 48 Kilometer langen Wasserleitung für Südamerika beschäftigt, welche auf 150 Atmosphären Druck geprüft wird, sowie mit der Herstellung einer 15 Kilometer langen Petroleumleitung für den Kaukasus.

Das Werk in Bous ist noch von geringem Umfange und fabricirte bisher hauptsächlich Flaschen für flüssige Kohlensäure. Dagegen ist das Werk in Llandore (Mannesmann Tube Co.), welches aus den alten Siemens'schen Llandore Steel works hervorging, großartig eingerichtet. Es zählt 1300 Arbeiter, wird aber demnächst 3000 beschäftigen können. Besonders liefert es den zu den Röhren erforderlichen Siemens-

Stahl. Augenblicklich ist es durch eine Wasserleitung für Chile in Anspruch genommen.

Wir kommen nun zur Hauptsache: zu den *Anwendungen* des Mannesmann'schen Verfahrens.

Man vergegenwärtige sich zunächst, daß ein röhrenförmiger Körper, vorausgesetzt, daß er keinerlei schwache Stellen aufweist, erfahrungsmäßig widerstandsfähiger ist als ein voller Cylinder von gleichem Durchmesser, und wohl auch beispielsweise als T-förmig gestaltete Träger. Dies beweisen unter Anderem die Bambusstangen. Davon ausgehend, wird man den Erfindern beipflichten, wenn sie von ihrem Verfahren eine Umwälzung im Brücken-, Hoch und Eisenbahnbau erwarten. Es wird das Verfahren namentlich das Eigengewicht der Brücken- und Hallenbauten verringern und daher größere Spannweiten gestatten, als die bisher verwendeten doppelten T-Träger. Vielleicht hätten sich die Erbauer der Forthbrücke, wenn sie einige Jahre später ans Werk gegangen wären, Dank der Erfindung der Gebrüder Mannesmann, den Mittelpfeiler ersparen und die ganze Meerenge ohne Unterstützung in der Mitte überbrücken können. Gleiches gilt natürlich von den großen Hallenbauten (Bahnhöfen, Ausstellungsgebäuden).



Der eigentliche *Schiffbau* bleibt allerdings dem Mannesmann'schen Verfahren fern. Wohl aber gestattet dieses den Bau von röhrenförmigen Schraubenwellen, die bei größerer Leichtigkeit einer stärkeren Beanspruchung gewachsen sind. Möglicherweise wird man aber auch Röhren-Dampfkessel herstellen können, die eine erheblich höhere Spannung vertragen als die bisherigen.

Vielleicht bringt auch das Verfahren eine kleine Umwälzung im *Eisenbahnwesen* zuwege. Die Mannesmann'schen Walzwerke stellen, wie aus unseren Abbildungen hervorgeht, bereits nicht bloß hohle Wagenaxen her, sondern auch *vierkantige Röhren*, deren Ausgestaltung zu *Eisenbahnschienen* nur noch eine Frage der Zeit ist. Ist das Problem gelöst, so erhalten wir eine Schiene, die bedeutend höheren Beanspruchungen gewachsen ist, als die jetzigen. Dies wird aber einerseits eine Erhöhung der Zugsgeschwindigkeit, andererseits eine Vermehrung der Tragkraft der Güterwagen anbahnen. Wir schreiben mit Bedacht: anbahnen, und nicht ermöglichen, weil es mit der stärkeren Schiene nicht gethan ist. Es gehören dazu noch kräftigere Schwellen und eine bessere Bettung.

Das *Kriegswesen* dürfte ebensowenig zu kurz kommen, wie die Eisenbahnen und der Hochbau. Was von den Axen der Eisenbahnwagen gesagt, gilt selbstverständlich auch von den Axen der Geschütze und sonstigen Kriegsfahrzeuge. Es erscheint ferner die Ersetzung des Bohrverfahrens durch das neue Walzverfahren bei der Herstellung der Geschütze und *Gewehrläufe* durchaus nicht ausgeschlossen. Dies hätte eine bedeutende Verkürzung der Herstellungszeit und somit eine Erleichterung der Kriegsbereitschaft zur Folge. Die Gebrüder Mannesmann stellen endlich, wie aus den Abbildungen hervorgeht, bereits *Stahlgranaten* her, deren Durchschlagskraft diejenigen der bisherigen Geschosse erheblich übertreffen soll. Neben dem soeben erwähnten Vortheil der rascheren Herstellung bietet das hohle Kriegsmaterial den nicht minder schwerwiegenden Vortheil, daß ein

Ausscheidungs- und Sortirverfahren schon beim Walzen eintritt.

Sollten in dem verarbeiteten Metall größere Ungleichheiten, Blasen oder Risse entstanden sein, so treten dieselben in Folge der spiralischen Verfilzung der Metallfasern bei dem entstehenden Rohr zu Tage. Kleinere werden jedoch durch die Verarbeitung des Metalls festgedrückt und unschädlich gemacht. Dadurch wird schon bei der Verarbeitung alles schlechte Material ausgeschieden, und es tragen die aus der Walze herauskommenden Röhren die Gewähr in sich, daß sie gesund und rißfrei sind.

Wir erwähnten oben der Kohlensäureflaschen. Wie unseren Lesern bekannt, haben, vornehmlich in Folge des Vorgehens der Actiengesellschaft für Kohlensäure-Industrie in Berlin, die durch flüssige Kohlensäure betriebenen Bierdruck-Apparate eine große Verbreitung gewonnen. Gespeist wurden sie aus eisernen Flaschen, welche von der erwähnten Gesellschaft und anderen Unternehmern der Kundschaft regelmäßig zugesandt, und von dieser, nach erfolgter Entleerung, zurückgeschickt wurden. Diese Flaschen sind freilich einem bedeutenden Drucke gewachsen; doch sind die Schweißstellen immerhin gefährlich. Diese Gefahr beseitigen nun die von Mannesmann hergestellten Flaschen, da die beiden Böden aus demselben Stücke wie die Seitenwand bestehen. Die neuen Flaschen sind auf 500 Atmosphären geprüft, ließen sich aber sehr leicht auf den fast unfaßbaren Druck von 1000 Atmosphären einrichten.

Zum Schlusse ein Wort über die nach Photographien hergestellten beigegebenen Abbildungen der hauptsächlichsten Erzeugnisse des Mannesmann-Verfahrens.

Besonders interessant sind die in die verschiedensten Formen gebogenen Röhren von etwa 2 Millimeter Wandstärke, welche durch das Biegen an ihrer Haltbarkeit nicht das Geringste eingebüßt haben. Die Probe rechts auf dem Bilde S. 86 zeigt, daß man die Röhren abplatten, und die Proben unten und links, daß man sie in jeder Weise mit dem Hammer bearbeiten, ja sogar pfropfenzieherartig verdrehen kann. Darüber erblickt man Granaten, sowie eine hohle Eisenbahnwagenaxe. Das zweite Bild (S. 87) zeigt Röhren in allen Größen.

Die abgebildeten Proben legen von der Mannigfaltigkeit der Anwendungen des neuen Verfahrens ein beredtes Zeugniß ab und dürften Jeden überzeugen, daß hier eine Erfindung von der größten Bedeutung vorliegt.*) G. van Muyden.

Mittel gegen Athmungsbeschwerden.

Die Blätter von **Datura Stramonium** (Stechapfel) haben die ärztlicher Seite begutachtete Eigenschaft, außerordentlich lindernd bei Asthma zu wirken. Drei Theile Tabak, ein Theil Stechapfelblätter (letztere in getrocknetem Zustande) werden zwischen den Fingern zerdrückt, gehörig gemischt und aus der Pfeife geraucht. Man kann auch 2 : 2 nehmen, ohne irgendwelche schädliche Wirkung zu verspüren.

Sobald sich die Athmungsbeschwerden einstellen, rauche man von obiger Mischung ein paar Minuten lang, man wird alsbald die angenehme Wirkung verspüren.

*) Die Angaben sind zum größeren Theil freundlichen Mittheilungen der Firma Mannesmann, sowie Vorträgen der Herren Friedrich Siemens und Professor Reuleaux im Sächsischen, beziehungsweise Berliner Ingenieurverein entnommen.

Die Nutzflora von Kamerun.

Aus Kamerun ist dem Landwirthschaftlichen Museum in Berlin durch Vermittlung des Auswärtigen Amtes eine ebenso reiche wie interessante Sammlung der Nutzflora des Landes zugegangen, welche der dortige Regierungssecretär F. A. Schran zusammengestellt hat. Beigefügte Notizen geben genauen Aufschluß über die Art des Vorkommens und die Verwendung der betreffenden Pflanzen und entrollen zugleich ein Bild der Sitten und Gebräuche. Man findet da das zum Hausbau verwendete Holz des Buanga und der Tanda, des Mangrovebaumes, den in Gebüschen wachsenden Talubam, dessen Holz zu Axtstielen benützt wird, während eine Auskochung der Rinde als Brechmittel dient. Die Hauptnahrung der Eingebornen bildet die Frucht des Matobo, der Arachis der Botaniker. Beim Kanoebau findet das Holz des Bongongi und des Buking Verwendung. Die Rinde des Koa enthält ein starkes Gift, dessen man sich im Kameruner Gerichtsverfahren bedient, um die Schuld oder Unschuld eines Angeklagten festzustellen.

Lebensüberdrüssige Kameruner suchen sich die Bohnen der Bumboba, setzen sie getrocknet mit Rum auf und gewinnen so einen Saft, der absolut tödtlich wirkt. In der Brotfrucht der Kameruner, der Makomba, erkannte man den bekannten Maniok. Die zerstoßene Rinde des Buiba ist ein beliebtes Heilmittel gegen geschwollene Füße. Die Batate, die süße Kartoffel, erscheint hier unter dem Namen N'doko. Die Wurzelrinde des Mupupu, einer Pandanusart, wird als Verpackungsmaterial für Salz bei dessen Transport ins Innere verwendet. Ebunqua Jakoto, eine Drachenbaumart, wird, wie Schran schreibt, zum »Fenzmachen« gebraucht. Von derselben Pflanze ist ein Fruchtstand beigelegt von 1 Meter Länge und 45 Centimeter Durchmesser. Ein gutes Bauholz giebt Busao Badamba, deren Rinde, die Wasser wie Bier schäumen macht, ein Mittel gegen Leibschmerzen bildet. Ein erprobtes Heilmittel gegen Geschwüre endlich sind die Blätter des Eari. Die interessante Sammlung, die botanisch genau bestimmt werden soll, ist mit dem Dampfer »Lulu Bohlen« nach Deutschland überschickt worden.



Kleine Mappe.

Das Gebiet von Baku und dessen Naphthaquellen.

Von

A. J. Cepp.

Das Gebiet von Baku ist den Russen schon seit 1805 gänzlich unterworfen und besteht blos aus der Halbinsel Abscheron mit der Hauptstadt Baku am Kaspischen Meere, deren Hafen für den besten der ganzen Küste gilt. Die Stadt liegt freundlich und gewährt schöne Aussichten, daher auch die Gegend bei den alten Persern »Rosenparadies« genannt wurde. Was die Umgebung von Baku ganz besonders merkwürdig macht, ist der unerschöpfliche Reichthum des Bodens an Naphtha. Sie kommt in natürlichen Quellen vor und wird auch aus künstlichen geschöpft, indem sich überall, wo man ein Loch in die Erde gräbt, sogleich eine Menge Naphtha findet. Es giebt »schwarze« und »weiße«. Mit jener werden die Badstuben geheizt; diese brennt man in Lampen oder gebraucht sie als Firniß oder zum Ueberziehen der Wände; bei den Russen dient sie als Arznei gegen gichtische und rheumatische Zufälle. Die Quellen gehören der Regierung und sind an verschiedene Unternehmer verpachtet. Die meisten Naphthabrunnen sind auf der kleinen Insel Swätoi. Dieser Naphthareichthum steht in Verbindung mit der vulcanischen Natur des Bodens rings um Baku, für welchen auch noch die Menge von Schwefel und die Ausströmungen von Wasserstoffgas und flüchtigen Naphthadünsten sprechen, die man nach Belieben entzündet und in vielen Häusern als natürliche Gasbeleuchtung anwendet. Man befestigt nämlich ein hohles Rohr oder auch Röhren von gebranntem Thon im Erdboden, durch dessen obere Oeffnung das Gas ausströmt. Sobald man dem Luftstrome ein Licht nahe bringt, entzündet er sich; aber der leiseste Hauch ist hinlänglich, die Flamme wieder auszulöschen. Unangenehm ist der üble Geruch, welchen das brennende Gas bereitet.



Petroleum-Brunnen bei Baku.

Das **Asjur Meisjan**, d. h. das brennende Feld, in der Nähe der Stadt ist eine mit weißem Sande und grauem Staube bedeckte Vertiefung voll Spalten, in welchen sich überall Schwefel zeigt.

Einige brennen, andere dampfen, aus noch anderen strömt blos Naphthadunst. Auch sind mehrere Thonsprudel vorhanden, d. h. thurmartig gestaltete Thonberge von 12 Meter Höhe, mit einer Oeffnung, aus welcher Thonschlamm hervorsprudelt. Der »kochende See«, der in steter Bewegung ist, wirft ebenfalls mit den Blasen erdigen und naphthahältigen Schlamm aus, der sich ringsherum zu Hügeln aufhäuft. Das Wasser dieses

Fig. 1.



Sees wird zu Bädern benützt. Die außerordentlichste Erscheinung dieser Gegend sind die allgemeinen Lichtausflüsse nicht blos des Bodens, sondern auch des benachbarten Meeres. Ohne Zweifel entstehen sie durch Selbstentzündungen der feinen und flüchtigen Naphthadünste. Sie

Fig. 3.



sind am häufigsten, wenn die Atmosphäre voll feuchter Dünste ist, und das Licht steigt dann nicht selten bis in die Wolkenregionen hinauf; auf warme Herbstregen und bei warm und feucht bleibender Luft folgen diese Lichtausflüsse am häufigsten. Die Felder von Baku scheinen dann in vollen Flammen zu stehen. Aber dieses weißblaue Feuer zündet nicht und man verspürt mitten darin nicht einmal Wärme. Oft gerathen die Feuermassen wie umgehende Irrlichter in Bewegung und ziehen über die weiten Flächen hin, so daß an den Karawanenlagern Menschen und Thiere in Schrecken gerathen. Doch dauert dieses Flammenspiel nur bis in die vierte Stunde der Nacht. Zuweilen verschwindet es in den Ebenen und zeigt sich nur an den Gipfeln der Vorgebirge des Kaukasus, wo dann besonders der Soghdo-Ku (Berg des Paradieses) ein prachtvolles Schauspiel darbietet. Bei Ostwind findet diese Naturerscheinung niemals statt, wahrscheinlich weil alsdann die Atmosphäre zu kalt und zu trocken ist. In den mittleren Jahrhunderten unserer Zeitrechnung scheint diese ganze Gegend am Kaspischen Meere durch heftige vulcanische Ausbrüche verwüstet worden zu sein, mit welchen ohne Zweifel der jetzige veränderte Stand des Meeres in Verbindung steht. Vermuthlich sind die jetzigen Lichtprocesse nur noch als letzte Zuckungen jenes Paroxysmus zu betrachten. Einige Jahre vor 1740 war nach Hanway noch im Süden von Baku ein Vulcan. Auch wurde von jeher die Gegend um diese Stadt für sehr ungesund gehalten.

Der vorhin erwähnte brennende Feuerherd galt im Alterthume für einen der berühmtesten Ateshgahs (Gnadenorte) den Guebern oder Parsen, zu welchem vor der großen Verfolgung dieser Religionspartei durch Shah Abbas von Persien jährlich viele tausend Pilger, wie die Mohamedaner nach Mekka, wallfahrteten. Diese Schüler des Zoroaster (oder Zerdutsh) nahmen zwei Grundursachen aller Dinge an, das Licht (Ormuzd) und die Finsterniß (Ahriman), und verehrten jenes unter dem Bilde des »Feuers«, welches ihre Priester (Magier) in ihren Tempeln fortwährend unterhielten. Die wenigen Anhänger dieser Religionspartei wohnen jetzt noch im südlichen Persien, an der Küste von Malabar, in Bombay und an den Ufern des Ganges. Um das Ateshgah bei Baku (vier Stunden von dieser Stadt entfernt) lassen sich von Zeit zu Zeit eine geringe Anzahl von Guebern nieder, welche ihre Tage theils mit Anbetung des heiligen Feuers, theils mit Gebet und Bußübungen zubringen, und sich 5, 7 bis 10 Jahre hier aufhalten, je nachdem sie bei ihrem Volke mehr oder weniger Ruf der Heiligkeit zu erlangen wünschen. Dieses Ateshgah ist ein von Mauern eingeschlossenes Viereck, in dessen Mitte sich ein Altar erhebt, zu dem mehrere Stufen hinaufführen. An jeder der vier Ecken desselben erblickt man einen 8·3 Meter hohen Kamin, aus dem die Flamme bis zu 1 Meter Höhe emporsteigt. Auch im Mittelpunkte des Altars erhebt sich eine solche Flamme. Man sieht in der Nacht den Glanz dieser Flammen sehr deutlich von der Terrasse des russischen Stadt-Commandantenhauses in Baku. Die Mauern dieses Heiligthums umgeben einige und zwanzig Zellen, worin die Priester und übrigen Parsen wohnen. Sie sind von dunkler Gesichtsfarbe und äußerst mager. Einige sah ich in Mäntel von Baumwollenzeug gehüllt, andere gingen, mit Ausnahme eines wollenen Gürtels um die Lenden, völlig nackt. Die Zellen waren sehr reinlich. In jeder befanden sich drei aus dem Fußboden aufsteigende irdene Röhren, aus deren oberen Oeffnung das Gas ausströmte und nach Bedürfniß angezündet wurde. Außerdem haben die Guebern auch in der Mitte des Zimmers eine kleine, mit Steinen eingefaßte Grube, worauf sie einen Kessel setzen, um darin ihre Speisen zu bereiten. Dann zünden sie ein

Fig. 2.



wenig Stroh an und werfen es unter den Kessel. Sogleich geräth die ganze Grube in Flammen und das Essen ist geschwinder bereitet, als wenn man Holz dabei verbrannt hätte. Will man das Feuer auslöschen, so bedeckt man die

Fig. 4.



Grube mit einem feuchten Filz. Im Winter dient dieses Feuer zugleich als Erwärmungsmittel und ersetzt die Stelle des Ofens. Die Bußen, welche sich mehrere hier wohnende Parsen auflegen, sind von der seltsamsten Art. Einige bleiben, ganz unbekleidet, jahrelang in einer und derselben Stellung. Andere halten sich unverrückt, sitzend oder ausgestreckt, in einer beschwerlichen oder schmerzhaften Lage. Noch andere beladen einen Theil ihres Körpers mit gewaltigen Lasten. Die meisten verurtheilen sich zu diesen und ähnlichen Martern

so lange, bis ihr entkräfteter, ausgedorrter, ja zum Theil schon ganz lebloser Körper sie dem völligen Tode oder der öffentlichen Verehrung weiht. In der Regel überlebt von Zehn kaum Einer diese fürchterlichen Prüfungen.

Kohlenfilter.

Zu den vorzüglichsten Kohlenfiltern müssen ohne Frage die vielfach mit erstem Preise gekrönten, in mehr als 50.000 Haushaltungen, in Fabriken, Schulen, Kasernen, Krankenhäusern u. s. w. im Gebrauche befindlichen Apparate von C. Bühring & Co. in Hamburg gerechnet werden. Diese ältesten Kohlenfilter haben eine große Vollkommenheit erreicht, denn es wird durch sie selbst das trübste Wasser krystallklar filtrirt.

Verfasser hat selbst seit längerer Zeit einen Bühring'schen Kohlenfilter in Gebrauch, mit dem er das stark verunreinigte, Eisenoxyd und organische Bestandtheile enthaltende sumpfige, sehr leicht Durchfall erzeugende Wasser seines Wohnortes zum Trinken brauchbar macht, und das er selbst von Zeit zu Zeit (etwa alle acht Wochen) reinigt. Von den verschiedenen Experimenten, welche er mit diesem Kohlenfilter anstellte, sei folgendes erwähnt, das die Güte dieser Filter bekundet. Das zu diesem Experiment benützte Wasser enthielt Eisenoxyd, war aber nur wenig mit organischen Substanzen behaftet und in frischem Zustande fast klar. In das unfiltrirte Wasser wurde nun eine geringe Menge übermangansaures Kalium geschüttet, worauf sich das Wasser sofort gelb färbte und von Stunde zu Stunde dunkler wurde, während das aus dem Kohlenfilter krystallklar abfließende Wasser durch dasselbe Metall schön lila gefärbt wurde und diese Farbe selbst noch nach Verlauf mehrerer Stunden beibehielt; ein Zeichen, daß nicht eine Spur von Eisenoxyd im Wasser verblieben war.

Die kleinsten Filter dieser Fabrik — die sogenannten Touristenfilter — haben nur eine Größe von 5 × 5 Centimeter und können daher bequem in der Tasche getragen werden; sie liefern pro Tag etwa 6 Liter und sind mit einem Gummischlauch und einer Glasröhre ausgestattet. Diese kleinen Kohlenfilter werden in das zu filtrirende Wasser (eines Grabens, Teiches, Flusses) hineingetaucht, an der Glasröhre wird gesaugt und das filtrirte Wasser, vom Luftdruck durch das Filter und den Gummischlauch gepreßt, gelangt in den Mund (Fig. 1).

Ebenso sind die etwas größeren Reisefilter zusammengesetzt und daher auch leicht transportabel. Beim Gebrauche dieser kleinen Filter entgeht man der Gefahr, durch ein rasches und zu kaltes Trinken selbst in erhitztem Zustande seiner Gesundheit zu schaden, denn die Kohle entzieht dem Wasser die allzugroße Kälte, ohne ihm die erquickende Frische zu nehmen.

Die Haushaltsfilter (Lazarethfilter) werden in verschiedener Construction und Größe geliefert, je nach der gewünschten Wassermenge. Die kleineren Haushaltsfilter bestehen ebenfalls aus einem Filterblock mit Schlauch und Glasrohr und werden, wie Fig. 2 zeigt, benutzt. Man legt sie in den das unreine Wasser enthaltenden Eimer, saugt die Luft aus dem als Heber wirkenden Gummischlauch und läßt letzteren tiefer, als das Niveau des Wassers im oberen Eimer steht, herabhängen, so läuft das filtrirte Wasser ab und kann in einem zweiten Eimer aufgefangen werden. Je tiefer die Mündung des Abflußrohres, desto schneller der Ablauf des Wassers.

Fig. 5.

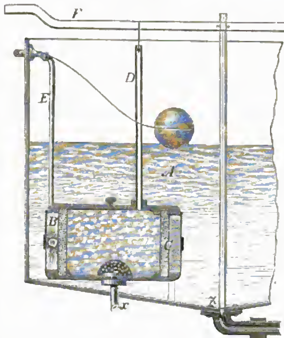
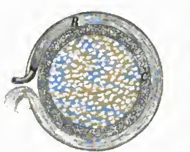


Fig. 6.



Handelt es sich um geringe Mengen von Trinkwasser, so wird mit Vortheil das Glastafelfilter (Fig. 3) benutzt. Dasselbe besteht aus einem Trichter mit einem Filterblock, der auf die Wasserflasche aufgesetzt wird. Diesen Trichter füllt man, nachdem er sorgfältig gereinigt worden, etwa halb mit Wasser und entfernt die Luft durch Aufsaugen aus dem unteren Glasrohr, setzt ihn dann auf die Flasche und gießt den Trichter ganz voll Wasser; die Filtration geht dann ziemlich schnell vor sich.

Bei größeren Wassermengen empfiehlt sich ein Thonfilter, das pro Tag je nach seiner Größe 10 bis 80 Liter filtrirtes Wasser zu liefern vermag (Fig. 4). Der Wasserbehälter ist aus Thon, Steinzeug oder Porzellan gefertigt und bildet in seiner eleganten Ausführung einen hübschen Einrichtungsgegenstand für Küche und Zimmer. Er besitzt unten eine Oeffnung, in welche ein vernickelter Hahn eingesetzt ist, und besteht aus zwei Abtheilungen, die durch eine festsitzende Thon- u. s. w. Platte, die in der Mitte eine Glasröhre mit Korken trägt, getrennt sind. (Wir halten diese Trennung nicht für sehr zweckmäßig, weil der untere, das filtrirte Wasser enthaltende Raum des Behälters niemals gereinigt werden kann. Jedenfalls besser würde es wohl sein, wenn die trennende Thonplatte herausgenommen werden könnte.) Auf das Glasrohr im Innern des Filters setzt man den Kohlenblock und füllt sodann den oberen Rand vollständig mit Wasser. Hierauf zieht man durch Ansaugen des Luftrohres, dessen Oeffnung sich oben am Rande des Gefäßes befindet, die Luft aus dem unteren Theile des Filters, wobei der Krahn geschlossen bleibt. Das filtrirte Wasser fließt dann continuirlich in den unteren leeren Raum des Behälters, aus dem es beim Oeffnen des Hahnes herausströmt.

Hält man den oberen Theil des Filtrir-Apparates stets mit Wasser gefüllt, so braucht das Ansaugen der Luft nicht wiederholt zu werden.

In Fig. 5 ist der Durchschnitt eines »Londoner Kohlenfilters« wiedergegeben. Das Wasser tritt durch E ein und fließt durch den schmalen Zwischenraum B, wobei es, wie Fig. 6 zeigt, den filtrirenden Ring C von außen umspült. Es sammelt sich in A, bis durch den Schwimmer der Zufluß abgesperrt wird. Das gereinigte Wasser wird durch das verticale Rohr x abgelassen, während der im Behälter A abgesetzte Schlamm des Wassers bei Z abfließt, nachdem der Hebel H gehoben ist.

Die Zuführung der atmosphärischen Luft zu der Filtrirkohle geschieht hier durch das nach oben gehende Rohr D.

R. Krüger.

Naturwissenschaftliche Liebhabereien.

Die Taxidermie.

Von

Joseph v. Pleyel.

Es ist seit geraumer Zeit her das Bestreben des Menschen, die Haut eines todten Thieres durch chemische Mittel zu conserviren und dem Balge durch Füllen mit irgend einer Masse das Aussehen eines lebenden Wesens zu geben.

Die alten Aegypter balsamirten ihre Leichen, um sie länger zu erhalten, resp. gegen Einflüsse des Faulens u. s. w. gefeit zu haben, ein, und die massenhaften Funde in den Pyramiden und Katakomben, wo man ganz gut erhaltene Mumien zu Tage förderte, beweist, daß sie die Kunst des Einbalsamirens ganz gut verstanden hatten; ähnliches thaten auch die Urbewohner Mexikos und Perus.

Selbstredend kann ich hier das Präpariren ꝛc. nicht erschöpfend behandeln, wie es das Thema bedingt, dessenungeachtet aber werde ich trachten, das Wissensnöthige in kurzer Form den geehrten Lesern vor Augen zu führen, muß aber auch gleich bemerken, daß noch kein guter Präparator sozusagen vom Himmel gefallen ist, denn auch hier findet das Sprichwort: »Uebung macht den Meister« vollste Anwendung, denn nur durch fortgesetzte Uebung, fortgesetztes fleißiges Beobachten und Studiren der Thiere wird man, nebst ein klein wenig Talent und Liebe zur Sache, es so weit bringen, annehmbare naturgetreue Präparate herstellen zu können. Also, hier heißt es, wenn auch ein, wenn auch zehn und mehr Thiere popanzähnlich aussehen, nicht den Muth verlieren!

Hat man den Cadaver eines Thieres, welches man zu präpariren gedenkt, so messe man denselben sorgfältig und verzeichne seine Größe in ein Buch; dasselbe leistet auch gute Dienste beim Vergleichen der Größe gleichartiger Thiere. — Säugethiere werden vom vorderen Brustende bis zum Schwanzbeginn, von der Schwanzwurzel bis zum Schwanzende, vom hinteren Schädelende bis zum Sitzbein und vom Schwanzende bis zum Schädelende gemessen; ferner mißt man die Dicke des Halses, des Schwanzes, Bauches, der Beine und Brust an verschiedenen Stellen. — Der Vogel wird von der Spitze des Schnabels bis zum Schwanzende gemessen, ferner trägt man den Abstand der beiden Flügelspitzen zueinander, den Umfang des Körpers an verschiedenen Stellen und bei langhalsigen Vögeln die Dicke des Halses sorgfältig ein.

Die Messungen müssen aus dem Grunde sehr genau sein, um später an den gebälgten und auszustopfenden Sachen nachmessen zu können und durch Nachstopfen, Drücken u. s. w. die natürliche Größe, eventuell Dicke eines Körpertheiles, der vielleicht zu dünn oder auch zu dick ausgefallen ist, herstellen zu können.

Weicht ein Thier besonders ab, so muß es noch genauer gemessen werden, als oben angegeben, und besonders die abweichenden Körpertheile sind sorgfältig zu messen.

Weiterhin muß auch die Farbe der Augen genau notirt werden, um nicht ganz andersfärbige Glasaugen einzusetzen, wie dies leider oft der Fall ist bei gedankenlos arbeitenden Präparatoren. Genau ist auch die Farbe von nackten Stellen am Thiere zu verzeichnen und ebenso auch die Farbe von leicht verblassenden Stellen am Gefieder der Vögel, denn es giebt Vogelarten, welche besonders im Hochzeitskleide einen wunderbaren Farbenton auf dem ursprünglich weißen oder doch nicht so hervortretend gefärbten Gefieder zeigen, welche Farben durch ein flüchtiges Fett oder auch durch die zur Fortpflanzungszeit erhöhte Lebensthätigkeit erzeugt werden.

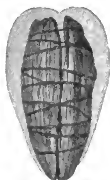


Vogelbälge und Ausstopfgeräthe.

Bei Bälgen wird die Etiquette, auf welcher der wissenschaftliche und vulgäre Name, die Zeit, wann das Thier getödtet wurde, der Fundort und das Geschlecht zu verzeichnen sind, an einem Faden, den man an den Fuß des Thieres knüpft, angebracht; bei aufgestellten Präparaten befestigt man die Etiquette an dem Brettchen des Präparates. Als Bezeichnung für Männchen ist ♂, für Weibchen ♀, für jung juv., für mittleres Alter med. und für sehr alt adlt. gebräuchlich; ferner bringe man in einer Ecke der Etiquette die fortlaufende Nummer an.

Abgebalgt wird das Thier entweder unmittelbar, nachdem es geschossen wurde, oder nachdem die Todtenstarre vorüber ist. Bei Säugethieren öffnet man mit einem Schnitt, der vom After gerade bis zum Kinn geht, die Haut; die Füße werden an der Rückseite an der Stelle, wo die Haare eine Scheitelung zeigen, aufgeschnitten, und zwar bis zum After; der Schwanz wird von der Wurzel bis zur Spitze, ebenfalls auf der unteren Seite aufgeschnitten. Zuerst wird die Haut von den Füßen losgelöst, wo die Gelenksbänder der Sohlen u. s. w. durchschnitten werden, dann häutet man ab bis zum Hals,

wo man den Cadaver abtrennt, um bei dem schwierigen Balgen des Kopfes leichtere Arbeit zu haben. Besonders zu achten hat man auf die Augenlider und die Nase, deren Haut überaus leicht verletzt wird. Bei behörnten Thieren schneidet man um die Hörner herum und zieht die Haut über diese. Die Haut wird nun auf einem Brette aus-



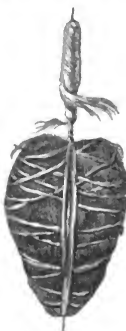
Künstlicher Körper aus Heu oder Stroh.

gebreitet, und um sie zu entfetten, mit warmer Asche oder Sägemehl bestreut und mit einem Schabeisen das Fett entfernt.

Als Conservirungsmittel wendet man eine Menge Gifte &c. an; am häufigsten Beconeur's Arsenikseife, neuerer Zeit arsenikfaures Natron und arsenikfauren Thon. Bälge vergiftet man sehr gut auch in einem arsenikfauren Sandbad. Viel im Gebrauch ist auch eine Mischung von Arsenik und gelöschtem Kalk, welche breiartige Masse mit einem Pinsel auf der Innenseite der Haut aufgetragen wird. Das arsenikfaure Natron wird in Wasser gelöst, und mit dieser Lösung alle Theile der Haut (nämlich auf der Innenseite gut) vergiftet. So werden die Sohlen, Ohren, Zehenspitzen &c., nachdem man Fleisch und Fett sorgfältig abgekratzt hat, mit dieser Lösung vergiftet. Der vom Gehirn gereinigte Kopf wird sorgfältig mit arsenikfaurem Thon vergiftet.

Was das Ausstopfen kleinerer Säugethiere bis zum Hunde anbelangt, so sei hierüber Folgendes bemerkt.

Vor allem Andern nehme man einen der Länge des Thieres entsprechenden Draht, den man, um ihn vor Rost zu schützen, mit geschmolzenem Wachs bestrichen hat, und umwinde ihn, nachdem man ihm durch Biegen die beiläufige Gestalt des Thieres gegeben hat, mit Werg. Hat man etwa bis zur Dicke eines Fingers gewickelt, so steckt man das also umwickelte Drahtende in das Hinterhauptloch des Schädels. Der Schwanzdraht wird ebenfalls mit Wachs bestrichen und fest mit Werg überwickelt. Die Fußdrähte müssen länger sein und werden, um die Musculatur der Beine ersichtlich zu machen, ungleichmäßig, knäuelartig, mit Werg überwickelt. Mit dem hervorragenden, nicht umwickelten Ende durchsticht man nun die Sohle und zieht den Draht fest an, daß sich die Haut an das Werg fest anschmiegt. Nun stopfe man auch den Hals und biege die Beine, den Kopf und Schwanz in die richtige Stellung und verbinde alle hervorragenden Drähte im Innern des Körpers, indem man sie zusammendreht. Etwaige leere hohle Stellen werden mit Werg oder Sägemehl nachgestopft. Schließlich nähe man die Haut zu, man nähe aber mit größeren Stichen und ziehe den Faden fest an. Die Augenhöhlen werden mit fein geschnittenem Werg, das man mit Leim zu einer teigigen Masse macht, ausgefüllt, darauf kommen nun die Augen, welche fast durchwegs aus Glas sind, denn die Emailaugen sind zu kostspielig und nicht einmal oft naturgetreu. Was das Aufstellen der Präparate anbelangt, so muß dies möglichst der Natur entsprechend geschehen; Mäuse, Hamster, Iltis &c. stelle man auf ein Brettchen, welchem man durch Bestreichen mit Leim und Darüberstreuen von Moos, Erde, Rinden- und Aststückchen das Ansehen des Waldbodens gegeben hat, und wo man für die hervorragenden Drähte der Beine Löcher gebohrt hat, durch welch letztere die Drähte gezogen und unten vereint werden. Springende und kletternde Säugethiere werden am besten auf schiefen Aesten postirt. Durch Pfriemen &c. kann man die nöthigen Mulden am Körper erzeugen. Füße, Schwanz,



Künstlicher Körper aus Heu oder Stroh mit Hals.

Ohren und Kopf suche man in die richtige Stellung zu bringen.

Nun schreite man, sobald das Präparat vollkommen trocken geworden ist, an die Reinigung desselben. Dieselbe geschieht durch Bürsten und Kämmen.

Die nackten Hautstellen werden mit Leimwasser überstrichen, und sobald letzteres getrocknet ist, mit etwas Firniß. Auch die Nase und Augenränder werden gefirnißt, um den natürlichen Glanz zu erhalten.

Manche Präparatoren verwenden statt des Werges Torf, welches auch für kleinere Thiere ganz ausgezeichnet ist. Durch Schnitzen wird nämlich die Form des betreffenden Thieres nachgeahmt und der Torf dann in den Balg eingeführt.

Zu balgenden Vögeln verstopfe man mit Löschpapier oder Werg die Speise-



Künstlicher Vogelkörper aus Torf.

röhre, um zu verhüten, daß sich der Magensaft daraus ergießt. Sind die Federn mit Blut &c. beschmutzt, so warte man, bis der Vogel gebälgt ist. Am besten ist es den Vogel noch warm oder sofort nach der Todtenstarre abzubalgen. Will man nicht das Ende der Todtenstarre abwarten, so kann man durch Biegen und Recken das Thier geschmeidig machen.

Die Haut des Vogels wird längs dem Brustbein bis zur Gurgel aufgeschnitten, nachdem man vorher die Federn dort gescheitelt hat. Nicht zu empfehlen ist das Aufschneiden der Vögel am Bauche, unter einem Flügel oder am Rücken. Man ziehe nun sorgfältig die Haut zu beiden Seiten der Brust ab, durchschneide den Schlund und streife die Haut bei den Flügeln bis zum Achselgelenk und trenne sie ab. Am Rücken muß sehr sorgfältig gebälgt werden, da speciell hier die Haut sehr leicht reißt; gleichfalls muß man beim Bauche mit großer Behutsamkeit balgen. Die Schenkel werden hervorgezogen und die Füße am Knie abgeschnitten; beim Abschneiden der Schwanzwirbel muß man gleichfalls vorsichtig zu Werke gehen und trenne sie oberhalb der Bürzeldrüsen ab, hüte sich aber tiefer zu schneiden, da sonst die Schwanzfedern ausfallen. Nun schabe man mit einem stumpfen Messer sorgfältig alle Fleisch- und Fettreste vom Wirbel. Die Haut wird, nachdem sie von allen Fleisch- und Fetttheilen gereinigt wurde, langsam über den Kopf gezogen; bei den Ohrenhäuten, die im Ohr eingesackt sind, bediene man sich, um sie herauszuheben, eines stumpfen Messers oder Pfriemens. Bei den Augen angelangt, durchschneide man die Nickhaut sehr vorsichtig und hebe den Augapfel heraus. Bei den Eulen ist es empfehlenswerth, den Glaskörper des Auges durch ein in die Hornhaut gemachtes Loch ausfließen zu lassen. Nun

wird das Hinterhauptloch vergrößert und das Gehirn entfernt; die Kopfhaut muß, sowie das durch die Entfernung des Gehirns gebildete Loch sorgfältig mit arseniksaurem Thon bestrichen werden. In die Augenhöhlen bringe man kleine Baumwollballen. »Das Zurückstreifen der Haut über den Kopf ist oft ein mühsames Geschäft« schreibt der berühmte Taxidermist Ph. L. Martin, »und erfordert vor allen Dingen ruhige Behandlung durch langsames Vorrücken, wobei ein durch die Nasenlöcher gezogener Faden von wesentlicher Bedeutung ist und die Sache sehr erleichtern hilft. Ist der Kopf zurückgestreift, so ist das Ordnen des Kopfgefieders das erste Geschäft, was durch leichtes Rückwärts- und Vorwärtsbürsten der Federn, unter richtiger Beobachtung der Lage der Haut, an ihre ursprüngliche Stelle geschehen muß und rathe an, alle Sorgfalt darauf zu verwenden.« Die Flügel werden nun ebenfalls gut von dem anhaftenden Fleisch gereinigt und vergiftet. Bei den Beinen großer Vögel ist es nöthig, auch die Beine aufzuschneiden und zu vergiften. Durch das Tarsenbein wird bei den kleineren Vögeln ein Draht gezogen und in den dadurch entstehenden Canal etwas arseniksaures Natron gegeben. Bei Vögeln von der Größe der Raben muß man, um das Einschrumpfen der Beine zu verhüten, eine Schwungfeder eines alten Balges, die man an der Spitze in Gift getaucht hat, einführen; späterhin wird sie herausgenommen. Ist die ganze Haut von allen Fleisch- und Fetttheilen gereinigt, so wird sie auf der ganzen Innenseite mit arseniksaurem Natron, arseniksaurem Thon oder dem Gemisch von Kalk und Arsenik gut eingerieben und nach der Größe einige Stunden oder Tage liegen gelassen.

Ist der abgebalgte Vogel an seinem Gefieder durch Blut ɂc. beschmutzt, so wasche man diese Stellen vor der Vergiftung.

Ueber das Waschen der Vögel lasse ich statt meiner Martin sprechen, welcher die beste Anleitung hierzu gegeben hat. »Bekanntlich«, schreibt genannter Naturforscher, »läßt sich die Haut eines Säugethieres außerordentlich leicht auswaschen und bedarf solches eigentlich gar keiner Instruction. Dies ist nun bei dem Gefieder der Vögel ganz anders, wo es oft heißt: »wasche mir den Pelz, aber mache ihn nicht naß!« — Hat man einen Vogel mit blutigem Gefieder, so beeile man sich möglichst ihn abzuziehen, da bekanntlich alles Blut, vermöge des so schnell gerinnenden Eiweißstoffes, an der Luft schnell erhärtet und um desto schwerer gelöst werden kann, je älter es ist. Ist nun der Vogel abgebalgt, so bedecke man die blutige Stelle, wenn sie schon hart geworden, mit nassem Sand oder auch nassem Papier ɂc. so lange, bis das Blut erweicht ist, und wasche hierauf mit kaltem Wasser die Stelle so lange aus, bis der dazu verwendete Schwamm kein blutiges Wasser mehr abgiebt. Hat man sich von der Reinheit des Gefieders überzeugt, so lockere man die Federn mit den Fingern etwas auf und streue trocknen Sand dazwischen und auf diesen gebrannten Gyps, den man so lange ruhig liegen läßt, bis er hart geworden. Hierauf wird er sammt dem Sand abgeklopft und das noch etwas feuchte Gefieder durch Bürsten mit einem Flederwisch oder dergleichen so lange bearbeitet, bis es trocken und wieder ganz weich und locker geworden ist. Gerade in der Beobachtung dieser Kleinigkeit liegt das hauptsächlichste Gelingen der ganzen Procedur und ganz besonders im gehörigen Traktiren des Gefieders, während es noch etwas feucht ist. Hat man zum Trocknen des Gefieders keinen Gyps, so verrichtet warmer trockener Sand und Sägemehl dies Geschäft ebenso gut, nur etwas langsamer.«



Ausgestopfter Fink vor dem Aufstellen.

»Ist ein Vogel sehr schmutzig, so werfe man die ganze Haut ins Wasser und trockne sie nach voriger Angabe, was aber nicht zu geschehen braucht, wenn er in Weingeist oder Salz kommt, wo er ganz naß eingelegt werden kann. Nur beobachte man hier die Vorsicht, in das Innere der Haut etwas Salz zu streuen und eine kleine Zwischenlage von Baumwolle oder Papier darauf zu thun, damit das Zusammenkleben der Haut und das Fettigwerden der Federn an den Hauträndern vermieden wird.«

»Jagt man selbst, so kann man dem Waschen sehr zur Hilfe kommen, wenn man das Blut nicht gerinnen läßt, sondern sofort den frisch erlegten Vogel auswäscht und mit trockenem Sande behandelt. Natürlich müssen Wetter und Gelegenheit dies erlauben, und solcher Weise behandelte Vögel bluten in der Regel nicht nach, weil die Wunde durch den Sand geschlossen wird.«

»Ich habe öfter während des Rastens an einem Flusse meine erlegten Vögel in demselben gewaschen, mit Sand bestreut und, an dem nahen Gesträuche verkehrt aufgehangen, in schnellster Zeit abgetrocknet, und hatten Sonne und Luft das Gefieder wieder in vollster Schönheit aufgetrocknet und aufgelockert.«

Nun geht man an das Ausstopfen. Die vergiftete Haut wird, um die Hand vor Berührung des Giftes zu schützen, mit feinem Sägemehl bestreut. Zuerst richte man sich die Drähte, und zwar nehme man für die Beine stärkeren Draht, da er doch die ganze Last des Vogels zu tragen hat, wähle aber doch nicht so dicken, daß er die dünne Beinhaut zerreißt, die Drahtenden müssen auch hier über die Sohle herausragen. Für den Hals wähle man dünneren, sehr biegsamen Draht. Auch hier wird der Draht in Wachs getaucht oder mit solchem bestrichen und, nachdem dies erstarrt, mit einer Lage Leim oder Gummi umgeben, über welchen man dann, die Dicke des Halses beim Vogel sich stets vor Augen haltend, Werg fest wickelt. Ist der Hals fertig gewickelt, so gebe man ihm die gewünschte Biegung. Der Rumpf wird bei kleineren Vögeln aus Torf geschnitzt oder aus Werg und Heu gewickelt, bei größeren Vögeln geschieht dies mit Stroh. Am besten ist es, wenn man als Grundlage einen länglichen Körper nimmt, der aber etwa um die Hälfte kleiner sein muß als der auszustopfende Vogel, über diesen Körper wickelt man erst die beiläufige aus Werg nachgebildete Gestalt des Vogels.

Die Füße werden nun mit dem für sie bestimmten Draht durchstochen; man sei hierin sehr vorsichtig und führe den Draht unter immer drehender Bewegung ein; schwierig ist dies besonders bei langbeinigen Vögeln. Die Waden, respective der Draht, wird mit Baumwolle umwickelt. Soll der Vogel nur auf einem Bein stehen, so wähle man für das aufgezogene Bein einen dünneren Draht.

Nach den Beinen gehe man an die Flügel. Der Knochen des Oberarmes wird mit Werg oder Baumwolle umwickelt, um das fehlende Fleisch zu ersetzen; bei kleineren Vögeln, die die Flügel geschlossen halten, ist es nicht nöthig, Flügeldrähte einzuführen, bei größeren empfiehlt es sich, und zwar nehme man zu diesem Zwecke zwei Drähte und führe je einen zwischen Knochen und Haut und den Flügel ein, ist dies geschehen, so lasse man die beiden Drahtenden, nachdem man den Flügeln die richtige Stellung gegeben, durch den künstlichen Rumpf gehen und drehe sie mittelst einer Zange zusammen.

Der künstliche Hals wird nun in den Balg eingeschoben, und zwar bis zum Kopf, so daß ein Theil desselben sich in die Hirnschale einschiebt, das hervorragende Drahtende kommt am Scheitel heraus und wird umgebogen. Durch dieses Verfahren geht, wie Martin ganz richtig bemerkt, bei vielen Vögeln das Genick verloren, dem aber durch Nachstopfen von gehacktem Werg oder durch Sägemehl abzuhelfen ist. Der Schlund und die Gurgel wird bei kleineren Vögeln durch Baumwolle, bei größeren durch Werg ersetzt.

Nun kommt der künstliche Körper an die Reihe, welcher in den Balg eingeführt wird. Der Halsdraht wird von Allem in den Körper eingeführt und durch Umbiegen mit dem des Rumpfes vereinigt, dann stoße man die Beindrähte in den Rumpf, welche ebenfalls befestigt werden müssen, man hat jedoch hier sehr auf die Stellung der Beine Rücksicht zu nehmen; weiterhin durchsticht man, wie oben bemerkt, mit den Flügeldrähten den Rumpf und verankert sie. Mit dem andern Ende des Rumpfdrahtes hat man dem Schwanz seinen Halt zu geben und führe man denselben in der Mitte ein; viele Taxidermisten nehmen für den Schwanz einen eigenen Draht, was aber bei kleineren Vögeln kaum nöthig ist. Vögel mit großen Schwänzen müssen zwei, unter Umständen auch drei Schwanzdrähte erhalten, welche mit ihren umgebogenen Enden ein Stützpunkt für den Schwanz sind.

»Wir wären jetzt«, sagt Martin, »bis an das Zunähen des Vogels gekommen, was wir ohne Weiteres thun könnten, wenn nicht noch ein Umstand uns davon abhielte. Es sind dies die Fettpolster und die verschiebbaren Häute zwischen dem Rumpf und der Haut, die sich an vielen Leibesstellen, wo die Bewegung der Extremitäten Reibungen veranlaßt, recht bemerkbar vorfinden und gleich weichen Polstern diese Stellen überkleiden. Würden wir nun einen Vogel, wie es freilich Viele thun, ohne die Auflage dieser weichen Theile ersetzt zu haben, aufstellen, so würde dieser sehr eckig und unnatürlich erscheinen. Wir müssen daher, um die am lebenden Vogel so wundervolle Glätte und Weichheit der Form zu erreichen, namentlich um das Knie herum, am Bauche, Kropfe und den Achseln diese Nachbildung vornehmen, welche einfach in der Anlage fein zertheilter Baumwolle bei kleinen Vögeln und solchem Werg bei großen Vögeln zwischen dem künstlichen Körper und der Haut auszuführen ist, worauf das Zunähen erfolgt. Man fängt dabei am besten von unten an, und da das Vogelgefieder die Naht kreuzweise deckt, so hat man keine besondere Kunst darauf zu verwenden.«

Will man den Vogel mit ausgebreiteten Flügeln aufstellen, so müssen selbstredend die Flügeldrähte länger genommen werden; besonderes Augenmerk hat man der Musculatur des Armes zuzuwenden.

Als letztes kommt das Einsetzen der Augen; man wähle auch hier die billigeren und ungleich besseren Glasaugen. Weiß man nicht bestimmt die Farbe der Augen, so wähle man am besten schwarze Augen.

Ist der Vogel nun zugenäht und mit passenden Augen versehen, so schreite man an das Aufstellen. Meistentheils geschieht dies auf krummen Aesten; man bohre zu diesem Zwecke zwei Löcher, durch welche die hervorragenden Enden der Beindrähte kommen, in den Ast, stecke den Draht hindurch und verankere ihn an der Unterseite des Astes. Die Flügel bringe man ebenfalls in die richtige Stellung, achte aber hierbei sehr darauf, daß die Stellung und Haltung derselben möglichst der natürlichen gleiche, denn gerade hier werden viele Sünden gemacht, indem der eine die Flügel zu hoch hinaufschiebt, während der Andere sie wieder zu lose herabhängen läßt; am besten kann eben nur Derjenige einen Vogel aufstellen, der ihn in der Freiheit beobachtet hat und der selbst ein großer Freund der Thiere ist, Anderer Präparate werden mehr oder minder etwas Hölzernes, Naturwidriges zur Schau tragen. Hat man die Flügel in die richtige Stellung gebracht, so geht man an das Ordnen der Federn, was am besten mit einer Pincette geschieht. Es ist dies nun keine leichte Arbeit und gehört dazu, um etwas Richtiges zu Stande zu bringen, Geduld, ein gut gestopfter, nicht zu dicker, noch zu magerer Vogel und Kenntniß des Gefieders. Es möchte den Raum dieser Arbeit weit überschreiten, würde ich das Geschäft des »Federnordnens« des Weiteren behandeln, weshalb ich gleich zu der nicht minder wichtigen Stellung des Gefieders übergehe.



Atelier eines Ausstopfers.

Kein Vogel trägt das eng anliegende Gefieder, das übrigens ein Ausdruck des Schreckens ist, zur Schau, in welchem man so viele ausgestopfte Vögel findet. In der Natur ist es immer mehr oder minder locker, was am Präparate ebenfalls hervorzubringen ist. Man kann zu diesem Zwecke Wollfasern oder Papier unterlegen. Um den Federn nun Gleichmäßigkeit zu verleihen, d. h. um zu verhüten, daß nicht einige derselben stachelähnlich abstehen, um eine gewisse Symmetrie zu erzeugen, umgebe man den Vogelkörper mit Papierstreifen, die mit Nadeln befestigt werden. Gleichfalls sind die Schwimmhäute der Wasservögel, um sie vor dem Zusammenschrumpfen zu bewahren, mit Nadeln auf dem Gegenstande zu befestigen, auf welchem sie aufgestellt wurden.

Etwaige beim Ausstopfen ausgerissene Federn müssen sorgfältig gesammelt worden sein, damit man sie jetzt einsetze. Martin schreibt darüber: »Hat man also Federn einzusetzen, so ordne man sie nach den Theilen, wo sie hingehören, recht genau und gebe auf Zeichnung und Farbe der Federn gleichfalls Acht. Ist solches geschehen,

so fange man die zu ergänzende Partie von hinten an einzusetzen, wozu man das nächste überstehende Gefieder mit langen Nadeln auf die Seite steckt. Nun nimmt man ungefähr drei bis vier Federn geordnet zwischen die Pincette, scheidet ihnen die Kiele ab und bestreicht sie mit dickem Gummi, worauf sie an ihre Stelle an die gleichfalls gummirte Haut gebracht werden, und fährt so fort, bis alle Federn eingesetzt sind. Gesträubt darzustellendes Gefieder muß gleich während dem Einsetzen mit Papier oder Wollfasern unterlegt werden. Wenn der Gummi halb trocken ist, thut man gut, solche Stellen mit nassem Papier zu überlegen. Fehlten dem Balge Federpartien gänzlich und kann man diese durch keine gleichen von anderen Bälgen ersetzen, so ist man genöthigt, dem Vogel welche auszuschneiden, wobei aber mit Umsicht zu verfahren ist. Bei einiger Aufmerksamkeit kann man in diesem mühsamen Geschäfte bald eine solche Virtuosität erlangen, daß eingesetzte Stellen nicht leicht bemerkbar sind.«

Wie ich des Eingangs erwähnte, haben viele Vögel vor ihrem Tode und besonders zur Paarungszeit eine leicht verschwindende Farbe, welche nachzuahmen jetzt, nachdem der Vogel nun ganz vollendet, Zeit ist. Ist Rosa am Gefieder zu erzeugen, so nimmt man, wie Martin angiebt, trocknen Karmin und mischt so viele feine Kreide bei als erforderlich ist, für den gelben Farbenton dunlles Chromgelb vermischt mit Kreide. Diese Farben werden mit Baumwolle, von welcher man einen Bausch macht, am Gefieder aufgetragen und trachte man so gleichmäßig als möglich sie zu vertheilen.

Da auch die Farben an den nackten Theilen des Vogels, am Schnabel und an den Füßen, verblassen, ganz verschwinden und zuletzt einen undefinirbaren Farbenton, der eher Alles ist als beispielsweise das leuchtende Gelb an den Füßen und der Wachshaut des Habichts, annehmen, so müssen auch diese Theile bemalet werden.

Zuerst streiche man die zu malenden Theile mit dünnem Leimwasser und ist dieses trocken, so male man mit einer sehr feinen dicken Oelfarbe, verwende aber dazu einen recht stumpfen Pinsel. Letzteres zu dem Zwecke, weil man die Farbe leichter überall hin vertheilen kann.

Dünne Oelfarbe und langhaarige Pinsel verwende man nie, da sie Alles verkleistern

Ich habe absichtlich das Präpariren der Vögel ausführlicher behandelt als das der Säugethiere und glaube, daß meine Leser mir dafür Dank wissen werden, da doch eine größere Menge Laien sich mit dem Präpariren von Vögeln abgiebt, als dies beispielsweise bei den Säugethieren oder gar Fischen und Reptilien der Fall ist. Letztere habe ich deshalb ganz aus meiner heutigen Arbeit fortgelassen, doch hoffe ich seiner Zeit noch auf dieses Thema zurückzukommen.



Gemeiner Bussard (Modell mit anliegenden Flügeln).



Der Kranichgeier (Modell mit gehobenen Flügeln).

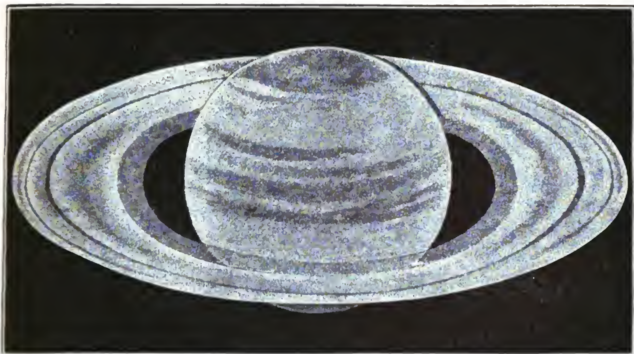
Bitterer Wein.

Das Bitterwerden des Weines ist eine eigene Krankheit der Rothweine. Wir werden deshalb nur von den Merkmalen sprechen, woran sie zu erkennen ist. Indeß kommt sie nicht allein bei den gewöhnlichen Weinen, sondern auch bei den feinsten Weinen der Bourgogne und besonders bei den Weinen vor, die aus den Trauben, die man »pinot« nennt, erzielt werden. Diese Krankheit richtet an den Weinen, selbst der besten Jahrgänge, ungeheuere Verwüstungen an, und zwar trotz der sorgfältigsten und tüchtigsten Behandlung seitens der Kellermeister.

Diese Krankheit entsteht durch eine besondere Gährung, welche die Gestalt von knotigen, röthlichen und hie und da auch farblosen Aesten annimmt. Diese Fasern sind mit einer Art Knospen versehen, aber man darf sie nicht als das Product eines der Pilze dieses Astwerkes ansehen. Diese Knospen sind nichts anderes als Knötchen eines Farbstoffes, die sich auf dieser Faser niedergelassen haben und die keineswegs einen Theil davon ausmachen.

Dieser neue Parasit des Weines, der ihm diesen bitteren Geschmack giebt und ihn ungenießbar macht, nimmt verschiedene Formen an, aber er bleibt immer derselbe. Pasteur glaubte die Parasiten nicht classificiren und verschiedene Krankheitserscheinungen daraus ableiten zu müssen; im Gegentheil, er hält sie Alle für eines und dasselbe und schreibt ihre verschiedenen Formen dem Alter der Weine zu; ihr Reichthum an Farbstoff liegt in der Mitte, wo sich das Uebel zeigt. Robinet ist zu demselben Schlusse gelangt. Er hatte Gelegenheit, sehr viele Proben von bitterem Weine genau zu prüfen, die die verschiedensten Producte waren, darunter Wein von Bouzy und von Cumières in der Champagne. Alle diese Proben haben verschiedene Parasiten geliefert, aber sie hatten alle dieselben Eigenschaften und das Resultat ihrer Entwickelung war das nämliche.

Das allein zuverlässigste Heilmittel hierfür ist die Erwärmung. Es ist wirklich in den Werken Pasteur's, Bergnette-Lamotte's, Henri Marès' u. A. constatirt worden, daß der erwärmte Wein unter entsprechenden Voraussetzungen nicht bitter wird, und daß er, wenn leicht von diesem Uebel befallen, keine weiteren Fortschritte mehr macht.



Saturnus.

Von

Rudolf Spitaler.



Der interessanteste Planet unseres Sonnensystems ist unstreitig Saturnus. Dem freien Auge als ein in ruhigem, mattweißem Lichte glänzender Stern erster Größe erscheinend, gewährt er, im Fernrohre betrachtet, einen prachtvollen, zur Bewunderung hinreißenden Anblick. Jedem, der Gelegenheit hatte, diesen Himmelskörper durch ein größeres Fernrohr zu betrachten, wird derselbe mit seinem einzig in seiner Art dastehenden Ringsysteme, welches den Hauptkörper frei umschwebt, und mit seinen acht Monden, welche ihn auf seinem weiten Wege um die Sonne begleiten, in dauernder Erinnerung bleiben. Er bewegt sich nur langsam zwischen den Sternen weiter und verweilt Jahre hindurch in demselben Sternbilde, so daß er, einmal erkannt, immer leicht gefunden werden kann. Gegenwärtig steht er im Sternbilde des großen Löwen.

Nach Jupiter der zweitgrößte Planet des Sonnenstaates, bewegt sich Saturnus in einer mäßig excentrischen Ellipse in $29\frac{1}{2}$ Jahren in einer mittleren Entfernung von über 1400 Millionen Kilometern um die Sonne, wobei er sich der Erde bis auf 1190 Millionen Kilometer nähern und auf 1646 Millionen Kilometer von ihr entfernen kann. Sein Durchmesser ist fast zehnmal so groß als der der Erde, nämlich 119.075 Kilometer; sein Volumen übertrifft 823mal jenes der Erde, doch seine Dichte ist nur $\frac{1}{10}$ der letzteren.

Um die gegenseitigen Verhältnisse dieser ungeheuren Zahlen von Größe und Entfernung sich leichter vorzustellen, denken wir uns eine Kugel von einem Decimeter im Durchmesser als die Sonne. In der Entfernung von 10 Metern bewegt sich in einer fast kreisförmigen Ellipse die Erde als eine Kugel von der Größe eines Hirsekornes ($\frac{9}{10}$ Millimeter Durchmesser), während Saturnus in der Größe einer Haselnuß (9 Millimeter Durchmesser) erst in der Entfernung von 100 Metern in diesem Modelle anzutreffen wäre.

Wollten wir aber zu einem der nächsten Fixsterne gelangen, so müßten wir uns wohl vorher auf einer Eisenbahn eine Eilzugskarte lösen, um nicht die 2000 Kilometer, die uns in diesem Modelle vom nächsten Fixstern trennen, zu Fuß zurücklegen zu müssen.

Denken wir uns im entsprechenden Verhältnisse auf dem Hirsekorn, unserer Erde, das stärkste und größte Teleskop aufgestellt, so werden wir uns nicht wundern, wenn wir die Fixsterne in unseren mächtigsten Fernrohren nur als leuchtende Punkte sehen und nicht als mehr oder weniger große Scheiben, wie die Sonne, den Mond und die Planeten.

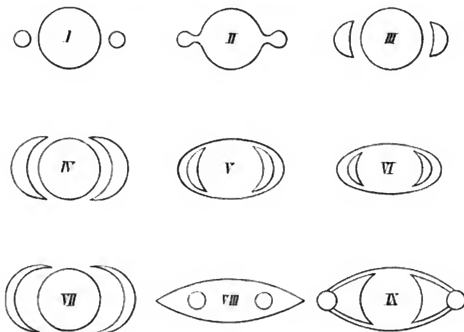
Kehren wir nun wieder zu Saturnus zurück, so wird uns aus dem eben Gesagten einleuchten, daß wir von der physischen Beschaffenheit dieses Planeten selbst mit den größten Fernrohren unserer Zeit nicht viel sehen können. Und doch wie interessant ist das Wenige, was uns dieser Weltkörper zeigt!

Durch ein größeres Fernrohr bemerkt man an der Oberfläche des Saturnus hellere und dunklere Flecken und bandartige Streifen, die nahezu parallel

zum Aequator die Kugel umziehen und durch die Veränderungen in ihrer Form und Lage eine atmosphärische Umhüllung des Planeten vermuthen lassen. Hierfür sprechen auch die spectroskopischen Untersuchungen, die, wie bei Jupiter, sogar auf eine ziemlich dichte Atmosphäre hinweisen.

Obwohl wegen der Kleinheit der Saturnusscheibe genaue Beobachtungen der Veränderungen auf der Oberfläche äußerst schwierig sind und die besten Fernrohre und vorzüglichsten klarsten Nächte erfordern, so ist es doch schon wiederholt gelungen, aus der Ortsveränderung knotenartig verdickter Streifen oder deutlich ausgesprochener Flecken die Rotationszeit zu bestimmen. Bei der großen Schwierigkeit, diese Gebilde zu beobachten und Messungen damit anzustellen, mag es nicht verwundern, wenn die daraus erzielten Resultate noch mit einiger Unsicherheit behaftet sind. Nach William Herschel's Beobachtungen eines solchen Knotens vom 11. November 1793 bis 16. Jänner 1794 ergab sich die Rotationszeit des Saturnus um seine Axe zu 10 Stunden 16 Minuten mit einer Unsicherheit von kaum 2 Minuten. Dieses Resultat fand seine Bestätigung, als am 7. December 1876 Prof. Hall in Washington auf der Kugel des Saturnus einen hellen, runden, 2 bis 3 Bogensecunden im Durchmesser haltenden Fleck erblickte, der von Prof. Mitchell zu Poughkeepsie, Clark zu Cambridgeport, Edgekomb zu Hartford, Boß zu Albany, bis Anfang Jänner 1877 beobachtet werden konnte, und aus der Discussion sämmtlicher Beobachtungen die Rotationsdauer zu 10 Stunden 14 Minuten 23·8 Secunden mit einer Genauigkeit bis auf 2·3 Secunden bestimmte.

Die Rotationsaxe des Saturnus ist gegen die Ebene, in der er sich um die Sonne bewegt, ungefähr 62 Grade geneigt, also nahezu gleich wie bei der Erde, so daß am Saturnus ein ähnlicher Wechsel in den Jahreszeiten wie auf der Erde herrschen dürfte, wenn wir dort überhaupt von Jahreszeiten sprechen wollen, wo eine derselben länger als sieben der unsrigen Jahre dauert und die Sonne, welche von dort aus gesehen 90mal kleiner als uns erscheint, kaum mehr als so viel Licht spendet, daß dort der hellste Tag unserer tiefen Dämmerung vor Einbruch der Nacht gleichkommt. Wenn Saturnus einzig nur auf die Erwärmung durch die Sonne angewiesen wäre, so müßte seine Oberfläche schon längst auf eine Temperatur herabgesunken sein, gegen die ein sibirischer Winter- ein heißer Sommertag unter den Tropen wäre. Es sind aber Gründe vorhanden, daß Saturnus noch in einem viel weniger vorgeschrittenen Stadium der Abkühlung sich befindet als die Erde und theilweise sogar noch mit eigenem Lichte leuchtet.



Das Interessanteste und Merkwürdigste am Saturnus, was einzig in seiner Art im Sonnensysteme dasteht, ist das Ringsystem, welches den Planeten in der Ebene seines Aequators frei umschwebt.

Die Entdeckung desselben war einer der ersten Triumphe der Erfindung des Fernrohres. Als Galilei sein Fernrohr, welches noch sehr unvollkommen war, auf Saturnus richtete, bemerkte er, daß dem Hauptkörper beiderseits noch zwei Kugeln anhaften. So erschienen ihm nämlich in seinem Fernrohre die beiden Ansen des Ringes. Da er über diese seltene Erscheinung nicht ins Klare kommen konnte, sich aber doch die Priorität der Entdeckung wahren wollte, verkleidete er seine Wahrnehmung: »Altissimum planetam tergeminum observavi« (Ich habe den äußersten Planeten dreifach beobachtet) in ein Anagramm, welches Kepler vergebens zu lösen versucht hatte, bis es ihm Galilei in einem Briefe vom 13. November 1610 aufklärte. Es richteten nun die Astronomen zu wiederholten Malen ihre Fernrohre auf Saturnus, ohne jedoch mit ihren unvollkommenen Instrumenten die wahre Gestalt desselben zu erkennen.

Je nachdem der Ring mehr oder weniger geöffnet war, erschien dieser »seltsame« Planet dreitheilig oder mit Henkeln versehen, wie die obenstehenden Abbildungen zeigen, die uns in den Werken jener Astronomen überkommen sind.

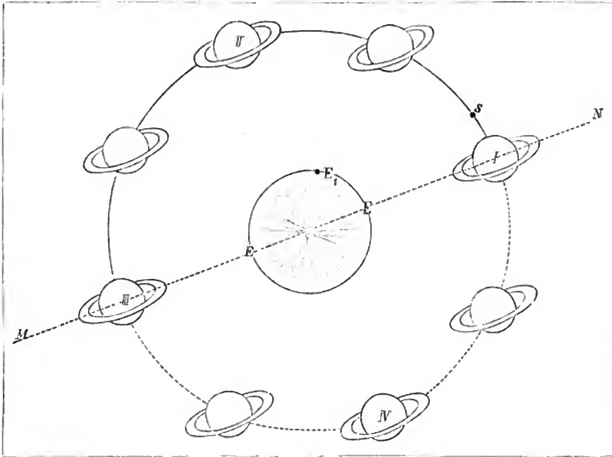
I zeigt den Saturnus, wie er von Galilei aufgefaßt wurde. Scheiner zeichnete 1614 den Saturnus mit zwei Ohren (II), Zeichnungen von Hevelius aus verschiedenen Jahren (III, IV) lassen schon mehr die Gestalt erkennen.

In den Jahren 1648 und 1650 hatte der Ring sich am weitesten geöffnet und dementsprechend sind auch die Zeichnungen Riccioli's (V und VI) schon naturgetreuer. Übertrieben phantastisch sind die Abbildungen von Fontana (VII), Gassendi und Blancanus (VIII) und Riccioli (IX). Da einige Jahre nach der Entdeckung Galileis die beiden seitlichen Körper verschwanden, vermochte Galilei dafür keine Erklärung zu geben, hielt seine frühere Wahrnehmung für eine Sinnestäuschung und beschäftigte sich nicht mehr mit diesem »wunderbaren« Gestirne.

Erst im Jahre 1655 gelang es Huyghens die wahre Gestalt Saturns zu erkennen, aber auch er veröffentlichte seine interessante Entdeckung nicht sogleich, sondern kleidete sie in ein Anagramm, dessen Lösung er im Jahre 1659 in seinem Werke »**Systema Saturnium**« mit den Worten gab: »**Annulo cingitur, tenui plano, nusquam cohaerente, ad eclipticam inclinato**«. (Er wird von einem dünnen, ebenen, nirgends mit ihm zusammenhängenden, gegen die Ekliptik geneigten Ringe umgeben.) Er erklärte auch, wieso es kommen muß, daß für uns zeitweilig der Ring verschwindet.

So klar uns jetzt diese Erklärung erscheint, so widersinnig erschien sie manchem seiner Zeitgenossen, und Huyghens hatte für die Offenbarung der Wahrheit manch harten Angriff auszuhalten. Die einsichtsvolleren unter den Astronomen jedoch erkannten sogleich die Richtigkeit von Huyghens Erklärung und reihten sich an seine Seite. Es fanden sich auch bald Leute, die um eine Erklärung und die Entstehung dieses sonderbaren Ringes nicht verlegen waren. Einer hielt den Ring für Dünste, die vom Saturnus aufsteigen, ein anderer wiederum für eine Atmosphäre des Planeten, ein dritter meinte sogar, der Ring sei der Schweif eines Kometen, der sich von seinem Körper abgetrennt und um den Saturnus geschlungen habe.

Bevor wir nun in der Beschreibung des Ringes weiter gehen, dürfte es passend sein, die scheinbaren Gestaltsveränderungen desselben, wie wir sie von der Erde aus sehen, zu erläutern. Die Ebene des ungemein dünnen Ringes (die Dicke dürfte nicht mehr als 200 bis 300 Kilometer betragen) fällt mit der Ebene des Saturnus-Aequators zusammen. Die Umdrehungsaxe des Saturnus, welche gegen die Ebene der Bahn unter einem Winkel von 62 Graden geneigt ist, behält, so wie die Erde, während des Umlaufes um die Sonne stets dieselbe Lage im Weltraume, wie dies obenstehende Abbildung versinnlicht, in der die Papierebene die Ebene der Erdbahn EE, der große Kreis aber jene der Saturnusbahn vorstellt, und zwar der ausgezogene Theil desselben das Stück oberhalb, der punktirte Theil aber das Stück unterhalb der Erdbahn, so daß also MN die Knotenlinie darstellt, in der sich beide Bahnebenen schneiden.*) Es



*) In dieser Zeichnung ist das Auge des Beobachters irgendwo im Weltraume, außerhalb der Ebene der Ekliptik gedacht.

verschiebt sich somit auch die Ebene des Aequators und jene des Ringes immer parallel zu sich selbst. Blicken wir nun von der Sonne aus oder, da die Erde im Verhältniß zur Entfernung des Saturnus der Sonne sehr nahe steht, von der Erde aus gegen den Saturnus, so wird uns der Ring nicht immer gleich erscheinen, sondern bald mehr, bald weniger geöffnet. Geht die Ebene des Ringes durch die Sonne, so werden wir von der Sonne aus sogar nur die Kante des Ringes sehen (I und III), welche von der Sonne beleuchtet als ein feiner Lichtstreifen über die Kugel des Saturnus hinwegzieht, beiderseits noch etwas darüber hinausragend Da aber die Ebene des Ringes gegen die Ekliptik 28 Grad geneigt ist, werden wir den Ring nie als vollen Kreis, sondern immer nur elliptisch um die Kugel geschwungen sehen und zwar werden wir während der einen Hälfte des Umlaufes des Saturnus um die Sonne die gegen den Nordpol gerichtete Seite, während der anderen die gegen den Südpol gerichtete Seite des Ringes sehen. An den beiden Grenzen wird der Ring in eine Linie übergehen Letzterer Fall tritt im Jahre 1892 ein. In den Stellungen II und IV erscheint uns der Ring am weitesten geöffnet und die beiden Axen der Ringellipse verhalten sich dann nahezu wie 1:2.

Da aber die Saturnusbahn gegen die Erdbahn ungefähr $2^1/_2$ Grade geneigt ist, wird es zuweilen vorkommen können z B. wenn die Erde in E_1 und Saturnus in der Nähe seines Knotens in S steht, daß die von der Erde abgewendete Seite des Ringes von der Sonne beleuchtet ist. Die Folge davon wird sein daß wir den Saturnus seines Ringes ganz beraubt sehen. Dies tritt ein, wenn die Ebene des Ringes durch die Erde oder zwischen Sonne und Erde hindurchgeht Ersteres kann nur kurze Zeit der Fall sein, letzteres jedoch kann einige Wochen hindurch anhalten. Dieses Ereigniß trat das letzte Mal Ende Februar 1878 ein, doch war damals der Stand Saturns für Beobachtungen ungünstig, da er fast gleichzeitig mit der Sonne unterging Dasselbe wird auch leider das nächste Mal, im Jahre 1891, der Fall sein

Wie sich die Fernrohre nach und nach verbesserten, erkannte man auch am Ringe des Saturnus immer mehr Detail. Schon 1665 glaubte der Engländer William Ball eine dunkle Linie auf dem Ringe zu bemerken, doch erst Cassini erkannte sie 1675 mit Sicherheit, die später Maraldi für einen den Ring theilenden Zwischenraum erklärte. Diese Entdeckung wurde nicht nur von Short, Hadley, Herschel u. A bestätigt, sondern letzterer erklärte auch zuerst, daß die Ringe viel heller seien als die Kugel selbst. Außer der genannten Cassini'schen Trennungslinie glaubten schon gegen Ende des vorigen Jahrhunderts Short und Herschel auch am äußeren Ringe eine feine schwarze Theilungslinie zu erkennen, die später von Encke, Bond, Struve u. A. wiederholt deutlich wahrgenommen wurde, sehr oft aber auch nicht zu sehen war, so daß man sie für Veränderungen unterworfen halten mußte, was sich auch gegenwärtig immer mehr und mehr bestätigt. Es ist dies die sogenannte Encke'sche Trennungslinie oder die »Bleistiftlinie« der Amerikaner, so genannt wegen ihres schwarzgrauen Aussehens. Auch am inneren Ringe sind wiederholt feine schwarze Linien wahrgenommen worden, ohne daß jedoch ihre Lagen genauer fixirt werden konnten. Ein bandartiger dunklerer Streifen ist immer vorhanden, doch scheint er in Bezug auf seine Lage und Breite stark veränderlich zu sein.

Schon gegen Ende des 17. Jahrhunderts, aber insbesondere in der ersten Hälfte des gegenwärtigen, glaubte man wiederholt innerhalb der hellen Ringe noch einen schwachen Lichtschimmer wahrzunehmen, bis es endlich Bond im December 1850 gelang, darin noch einen sich an den inneren hellen Ring anschließenden dunklen Ring mit Sicherheit zu erkennen. Seitdem ist er in besseren Fernrohren immer gesehen worden. Im Jahre 1851 sah Struve in Pulkowa diesen dunklen, auch Flor-Ring genannt, durch einen Strich in zwei Ringe getheilt. In späteren Jahren konnte er aber diese Theilung nicht mehr sehen, so daß er auch aus manchen anderen Gründen das Ringsystem für Veränderungen unterworfen hielt. Wo sich dieser dunkle Ring auf die Kugel des Saturnus projicirt, zeigt sich derselbe nicht vollkommen dunkel, sondern es scheint durch denselben theilweise das Licht des Planeten durch. Diese Beobachtungen machten zuerst Dawes und Lassel.

Die genauen Messungen am Saturnussysteme in der neueren Zeit ergeben, daß der Mittelpunkt der Ringe nicht mit dem Centrum der Saturnuskugel zusammenfällt und daß auch die Ringe nicht untereinander genau concentrisch sein dürften.

Durch Vergleichung der Messungen am Ringsysteme zu verschiedenen Zeiten glaubte man schließen zu können, daß sich der Ring allmählich dem Planeten näherte. Doch fand diese Vermuthung, die sich zum Theil auf ältere und in Folge dessen ungenauere Messungen stützte, keine Bestätigung, als Struve seine Messungen vom Jahre 1851 und jene vom Jahre 1882, die er mit demselben Instrumente und mit denselben Vergrößerungen bei gleichartiger Beleuchtung des Objectes durch die Sonne anstellte, mit einander verglich.

Ueber die eigentliche Beschaffenheit der Ringe ist man noch nicht vollständig im Klaren, doch gewinnt durch die neueren Untersuchungen die Maxwell'sche Theorie, von der wir später noch sprechen, immer mehr und mehr an Boden. Es ist unter der Annahme, daß der Ring ein fester oder flüssiger Körper sei, höchst sonderbar, wie er sich freischwebend um den Planeten erhalten kann, ohne daß er in Folge der centrifugalen Kraft Theile abschleudert und zerreißt oder, wenn die Anziehungskraft des Hauptkörpers überwiegt, auf diesen herabstürzt. Nach den Untersuchungen von Laplace müßten die einzelnen Ringe nicht genau in einer Ebene liegen und um den Planeten rotiren, wenn sie sich das Gleichgewicht halten sollen. Doch der geringste Einfluß von außen,

sei es durch einen der acht Monde oder einen Kometen, der sich dem System zu sehr nähert, müßte das Gleichgewicht stören und den Ring zertrümmern.

Als Bond in Amerika den durchsichtigen dunklen Ring entdeckte und auch verschiedenartige Veränderungen in den Trennungslinien im hellen Ringe bemerkte, schloß er daraus, daß das Ringsystem aus flüssiger Materie bestehe und durch die Anziehungen der Monde und des Planeten erhalten werde. Dieser Ansicht widersprach Professor Maxwell in einer eingehenden Untersuchung über die Gleichgewichtsbedingungen und kam zum Schlusse, daß die Ringe aus Millionen von Millionen kleiner unzusammenhängender Körperchen gebildet werden, die sich in Ringen vereint mit verschiedenen Geschwindigkeiten je nach ihrer Entfernung vom Mittelpunkte des Systems um den Hauptkörper bewegen. Unter dieser Annahme lassen sich nicht nur die einzelnen Trennungslinien im Ringe durch den Einfluß der Monde, sondern auch die oben genannten zeitweiligen Unregelmäßigkeiten in der Lage der Trennungslinien und der Ringe gegen das Centrum, sowie das zeitweilige Verschwinden mancher Linien erklären. Der dunkle Ring findet seine Erklärung darin, daß dort die Körperchen nicht so dicht angehäuft sind, wie in den hellen Ringen.

Den acht Monden, welche den Planeten umkreisen, hat man zur leichteren Unterscheidung Namen gegeben und zwar nach dem Vorschlage Herschel's nach den Geschwistern des Kronos und den Nachkommen anderer Titanen. Dieselben sind in der Reihenfolge ihrer Entfernung vom Hauptkörper von Innen nach Außen: **Mimas, Enceladus, Tethis, Dione, Rhea, Titan, Hyperion, Japetus.** Der scheinbar größte von allen, Titan, der auch schon in mäßigen Fernrohren sichtbar ist, wurde am 25. März 1655 von Huyghens entdeckt. Obwohl dieser ausgezeichnete Beobachter mit seinem Fernrohre noch den einen oder anderen der helleren Monde hätte sehen können, blieb doch die Entdeckung der vier nächst helleren, nämlich Japetus, Rhea, Tethis und Dione dem französischen Astronomen Dom. Cassini vorbehalten, der dieselben in den Jahren 1671, 1672 und 1684 auffand.

Nun verstrich ein volles Jahrhundert, bis die Entdeckungen am Saturnussysteme von Herschel mit seinem großen Reflector durch die Auffindung eines fünften Mondes, Enceladus, am 29. August 1789 wieder eröffnet wurden. Schon nach wenigen Wochen, am 17. September, fügte er diesem Monde einen weiteren, Mimas, hinzu, der von allen jetzt bekannten dem Planeten am nächsten steht. Diese beiden Monde gehören zu den schwierigsten Objecten des Himmels und können überhaupt nur mit den besten Fernrohren gesehen werden. Die Entdeckung derselben verdankte Herschel hauptsächlich dem Umstande, daß damals der Ring uns nur seine schmale Kante als eine feine Lichtlinie zukehrte, an deren Enden die beiden Monde als schwache Lichtpünktchen erkannt wurden.

Die Entdeckung des achten Mondes, Hyperion, ließ wieder länger auf sich warten. Denselben sah zuerst Bond in Cambridge (Amerika) am 16. September 1848 als äußerst schwaches Sternchen. Es war ein merkwürdiger Zufall, daß in derselben Nacht, 19. September, in der Bond constatiren konnte, daß jenes Sternchen ein neuer Mond sei, auch Lassell in Liverpool ein in der vorhergehenden Nacht beobachtetes Sternchen als Mond des Saturnus erkannte.

Wir lassen zum Schlusse die Beschreibung des Anblicks des Ringsystems von der Oberfläche des Saturnus folgen, wie sie Littrow in seinen »Wundern des Himmels« giebt.

Da die Ebene des Ringes mit der des Aequators des Planeten zusammenfällt, so geht er für die Bewohner des Aequators, für die heiße Zone, wenn sie dort noch diesen Namen verdient, ganz verloren; denn er schwebt für dieselben immer ober ihrem Scheitel und sie sehen ihn nie der breiten Fläche, sondern blos der inneren Kante nach, die von der Sonne nie beleuchtet wird. Für sie zieht er sich also nur als eine dunkle Zone von einem Grad Breite über den ganzen Himmel, und weit entfernt ihnen zu leuchten, verdeckt er vielmehr alle Fixsterne, vor denen er sich aufstellt, und selbst jene Monde Saturns, die sich in der Ebene dieses Ringes bewegen, sind für die Tropenländer Saturns häufig auf längere oder kürzere Zeit von dem Ringe bedeckt.

Wenn so die Bewohner des Aequators keine Ursache haben, sich dieses Ringes zu erfreuen, so sind die den Polen nähern Bewohner Saturns noch viel weniger in einem Zustande, der sie für uns beneidenswerth machen könnte. Die Bewohner der kalten Zone, die von den beiden Polen bis zu 24 Grad abwärts wohnen, und die diesen Ring ihrer fünfzehnjährigen Nächte wegen noch am besten brauchen könnten, sehen ihn gar nicht. Denn für sie ist der Ring nicht mehr da, weil er dem Planeten zu nahe steht und daher immer unter dem Horizonte jener Polarländer sich aufhalten muß. Erst diejenigen, die wenigstens 35 Grad von jedem der beiden Pole entfernt sind, erblicken den Ring in seiner ganzen Breite von nahe 12 Grad: aber auch sie werden wenig Nutzen davon ziehen können, da sie ihn nur ganz nahe an ihrem Horizonte sehen. Die noch näher an dem Aequator Wohnenden sehen ihn wohl höher, da er sich für sie immer mehr über den Horizont erhebt, aber sie sehen ihn auch zugleich immer schmäler, bis endlich die Bewohner des Aequators selbst, wie bereits gesagt, nur noch dessen innere, blos vom Saturn selbst beleuchtete Kante sehen können.

Also nur diejenigen Bewohner Saturns, welche von dem Aequator zu beiden Seiten desselben bis 55 Grad entfernt sind, genießen den Anblick des Ringes; für sie steht er wie eine lichte Zone, wie ein Feuerbogen am Himmel, und zwar für die dem Aequator näheren Länder hoch und schmal, für die entfernteren immer breiter, aber auch zugleich tiefer an dem Horizonte. Diese letzten könnte man also noch für die Begünstigten halten; aber auch diese Gunst ist nicht so groß, wie sie vielleicht auf den ersten

Blick erscheinen mag. Von den zwei breiten Flächen des Ringes ist immer nur eine beleuchtet, und diese beleuchtete Seite kann nur von derjenigen Hemisphäre des Planeten gesehen werden, welche eben gegen sie gewendet ist. Diese Hemisphäre ist zugleich die gegen die Sonne gewendete, die ihren Sommer feiernde Hälfte Saturns; diese könnte aber, da sie ohnehin im Sonnenlichte schwimmt, jener Beleuchtung des Ringes noch am besten entrathen, während die andere winterliche Hälfte, die solche Beleuchtung ihrer langen Nächte wegen am meisten brauchte, sie gänzlich entbehren muß. Dazu kommt noch, daß diese vordere, der Sonne zugewendete Hälfte Saturns den beleuchteten Ring nur während ihres Tages sieht, wo ihr ohnehin die Sonne scheint, während bei Nacht, wo eigentlich die beleuchtete Seite des Ringes den Mangel des Sonnenlichtes ersetzen sollte, Saturn seinen eigenen Schatten auf den Ring wirft und ihn in einer Art von Mondfinsterniß wieder unsichtbar macht. Die ganze andere Hälfte Saturns, die eben Winter und ihre lange Nacht hat, ist gegen die unbeleuchtete Seite des Ringes gewendet und sieht diesen daher gar nicht; ja sie muß es sich vielmehr gefallen lassen, daß ihr durch ihn die Sterne und selbst die Sonne, wo sie ohne Ring noch sichtbar sein könnten, verdeckt werden.

Nach dem Ring, der vielleicht seinen Insassen manches Interessante bieten mag, welches auszumalen wir unseren Lesern selbst überlassen, werden wir uns sicher ebensowenig wie nach dem Hauptkörper sehnen, wenn wir bedenken, daß jede Seite desselben abwechselnd durch 15 Jahre fortwährend Tag und ebenso lange Nacht hat.

Nebennutzungen des deutschen Waldes.

Von

Forstdirector **Victor Coßmann**.

(Hierzu eine Beilage.)

Die schattigen, feierlich stillen Gewölbe unseres deutschen Walddomes betreten wir heute nicht mit dem bewundernden Blicke des Naturfreundes, welcher die mächtigen, kraftstrotzenden Stämme nebst den weitästigen, blätterwogenden Kronen anstaunt, welche dem Schoße der ewig gebärenden Erdenmutter aus unscheinbarem Samenkorne entsprossen, auch nicht mit dem prüfenden Auge des Forstmannes und Taxators, welcher den kubischen Inhalt des Stammes, seine Bonität und seinen Geldwerth abwägt, jedoch mit der zergliedernden Forschung eines Mannes, welcher nicht nur die gleich ins Auge fallenden, stolzen Gaben der Natur zu schätzen weiß, sondern auch Sinn und Verständniß für alle kleineren Geschenke haben möchte, welche sonst als vorübergehende Nothwendigkeit oder Attribut des Ganzen betrachtet und häufig außer Acht gelassen werden.

Vor dir fassen wir zuerst festen Fuß, du Lieblingsbaum sympathischer Götter — deutsche Eiche.

Wenn dein Riesenleib, welcher bis jetzt über 200 Jahre zu seiner Entwicklung brauchte, in diesem Winter mittelst Säge und Axt in einer kurzen halben Stunde zum Falle gebracht wird, denn ich sehe schon die Todtenmarke, welche dir der Waldhammer schlug, auf Stamm und Wurzel schimmern, dann reißt das Beil in wuchtigen Schlägen die altersgrau durchfurchte Rinde von deinem Körper und man würde sie unbeachtet im Walde vermodern lassen, wenn ihr nicht der Gehalt an Gerbestoff eine Lebensverlängerung im Dienste der Menschen zusicherte. Dieser Gerbestoffgehalt, welcher in der inneren, weißlichen Rinde enthalten ist, würde bei jüngeren Eichen, oder bei solchen, welche zur Saftzeit geschlagen werden, zwei bis drei Procent mehr betragen, aber rechnen wir mit der vorliegenden Thatsache und forschen wir weiter.

Siehe da! Zwischen den energisch gezackten, nicht gar dicht gedrängten Blättern präsentiren sich in einem schön ciselirten, hornartigen Becher elliptisch geformte Früchte, auf unserem Stamme sich an längeren Stielen neugierig vordrängend, auf dem Nachbarstamme zurückgezogen, büschelweise zusammen sitzend. Es sind die uns bekannten Früchte der Stiel- und Trauben-Eiche, das Lieblingsfutter unseres Borstenviehes, welches auf indirectem Wege uns über die Vortrefflichkeit dieses Nahrungsmittels unterrichtet.

Früher, zur Zeit localer Hungersnöthen, ehe die Dampfkraft zu Wasser oder zu Land einen raschen Ausgleich zwischen Landstrichen gesegneter oder unglücklicher Ernten ermöglichte, hat die Eichel selbst die Stelle des Korns vertreten müssen.

Derselben wurde durch Wasserdämpfung die Gerbesäure entzogen, dann hat man sie getrocknet, zu Mehl zermahlen und daraus Brot gebacken. Freilich kein besonders wohlschmeckendes Brot, und dazu noch ein schwer verdauliches, aber Hunger thut weh. Der ganzen übrigen Thierwelt, mit Ausnahme der Schafe, dienen gedörrte, dann gemahlene oder zerstoßene Eicheln als gutes Mastfutter, namentlich, wie wir schon vorstehend anführten, den Schweinen, aber auch den Ochsen. — Noch vor etwa 40 Jahren sah man in sehr vielen kinderreichen Familien das eine oder andere Kind, oder auch tutti quanti verurtheilt, zum Frühstück Eichelkaffee zu nehmen. Dieses Qualgetränke, welches, Lucus a non Lucendo, mit dem Kaffee nur die kleine Aehnlichkeit hatte, daß es des Morgens getrunken wurde, sollte ein wahres Specificum gegen die Scrophulose der Kinder sein. Da es aber die armen Opfer, welche zu folgsam waren und zu viel tranken, hartleibig machte, so hat man in unserer aufgeklärten medicinischen Zeit von dieser Kinderqual abgesehen.

Nächst den Eicheln erregen auf den Blättern noch andere kugelförmige Gewächse unsere Aufmerksamkeit, welche wir bei näherer Besichtigung als Galläpfel erkennen. Sie entstanden durch den Stich einer kleinen Eichenblatt-Wespe (Cynips Quercus ramuli), welche in die Hauptader des frischen Frühlingsblattes ihre Eier ablegte, worauf Mutter Natur, gegen alle zarte

Geschöpfe fürsorglich gesinnt, eine Saftblase darüber wölbte und als Behausung der Larven den festen Gallapfel bildete. Bekanntlich wird aus demselben schwarze Farbe, hauptsächlich aber unsere Schreibtinte gewonnen. Welch' namenloses Unheil hat diese Gallwespe schon verschuldet!

Eine Base derselben, die Knopperwespe (Cynips Quercus calicis) pflegt ihre Legstiche in dem Kelche der weiblichen Blüthen anzubringen und erzeugt dadurch die Knoppern, welche den größten Gerbestoffgehalt enthalten, oft 70 Procent, und deshalb zum größten Nachtheil dauerhafter Beschuhung gewaltigen Absatz finden.

Wenn der Gerber die Häute früher in seinen Gruben mit zermalmter Eichenrinde drei bis vier Jahre durchbeizen ließ, welche höchstens 17 Procent Gerbestoff enthält, und durch diese allmähliche, langsame Gerbung ein solides, dauerhaftes Leder erzeugte, so liebt er, mit Knoppergerbung das Capital, welches er im Häuteankauf stecken hat, viel rascher umzusetzen, indem er das Leder in einem Jahre arbeitsreif macht, aber — verbrennt.

Da sich die Knopperwespe nur selten über den 48. Breitegrad hinaus verbreitet, so kommt die Knoppernbildung nur in den südöstlichsten Waldungen vor, wo noch »die deutsche Zunge klingt.«

Ehe wir von dir scheiden, du alter, prächtiger Bursche, lasse uns noch einen Abschiedstrunk nehmen, welcher dein ureigenes Product ist. Dieselbe stärkemehlhaltige Eigenschaft der Eichel, welche den Eichelkaffee verbrochen hat, macht sich auch zur Alkoholbildung geeignet. Wo es viele Eichenwaldungen giebt, und wenig andere Naturproducte, welche zum Branntweinbrennen tauglich sind, dort sammelt man zu diesem Zwecke die Eicheln und gewinnt aus ungefähr vier Metzen drei Liter Branntwein von 25—30 Grad Alkohol, welcher dem Kornbranntwein sehr ähnlich und sehr gesund sein soll. — Reine Eichenbestände, welche zugleich hochstämmig und geschlossen sind, findet man nicht, denn die Eiche ist ein Lichtbaum, welcher keinen gegenseitigen Druck oder Schluß ertragen kann, deshalb außer Schluß bereits tief am Stamme starke Aeste und eine frühe Krone ansetzt, wodurch sie wohl einen bedeutenden Durchmesser des Stammes, aber niemals eine imposante Höhe erreicht.

Deshalb gesellt die Natur sowie die Cultur gerne die zärtliche Buche dem knorrigen Riesen bei, welche sich mit schmeichelndem Geäste an ihn schmiegt, so daß er die Seitenarme nicht auszustrecken vermag und gezwungen wird, sein Haupt höher und stolzer dem belebenden Sonnenlichte zuzuwenden.

So auch hier. 80—100jährige Buchen umflüstern den kräftigen Greis, welcher schon mit den Müttern dieser stattlichen Bäume in trautem Jugendverkehr gestanden, hat und scherzend spielen die weichbehaarten überreichen Blätterwellen, welche der leichte Septemberwind erzeugte, mit dem steif abwehrenden Eichenlaube.

Wenn wir mit suchendem Blick die Baumkronen der **Buchen** durchmustern, namentlich die äußeren, der Lichteinwirkung ausgesetzten Zweige, so will uns scheinen, daß wir schon im nächsten Monat eine reichliche Buchelnmast zu erwarten haben.

Fast in jedem Jahre findet eine stellenweise größere oder kleinere Samenbildung statt, aber eine vollkommene Mast durchschnittlich nur jedes siebente Jahr. Dann aber erfreut sie das Herz des Forstmannes, der schon lange seine Besamungsschläge vorbereitet hatte und jetzt den Lohn seiner Mühe erwartet, sowie den Sinn der Landleute und Oekonomen, welche die Buchecker zur Mästung des Schlachtviehes, namentlich aber zur Oelbereitung verwenden. Heute sind noch die beiden dreieckigen Kerne, in einer rauhen, mit Stacheln versehenen Kapsel, fest aneinander geschlossen, aufbewahrt, um sie bis zur vollständigen Reife vor allen genäschigen Thieren zu schützen: ist diese aber im October eingetreten, so öffnet sich die Hülle und die beiden frei gewordenen Samen fliegen zur Erde mit der Absicht, auch einmal ein samentragender Baum zu werden. Nur die wenigsten erreichen ihr Ziel, die meisten werden, bald nach der Geburt, anderen Zwecken zugeführt.

Um die **Buchecker-Ernte** so viel wie möglich zu beschleunigen, breiten die Landleute unter den Samenbäumen Leintücher aus, besteigen die Bäume und klopfen die noch zögernden, aber schon reifen Früchte von den Aesten.

Das Oel, welches man aus ihnen gewinnt, ist bei guter Behandlung und Aufbewahrung vortrefflich. Vor Allem muß man vor dem Pressen die pergamentartige Hülle von den Kernen loslösen und wo es geht, auch die feinere, innere, braune Schale. Wenn man das gewonnene Oel in steinerne Krüge abfüllt und diese gut verschlossen in der Erde aufbewahrt, so erhält es sich wohl ein Jahr lang in voller Güte und concurrirt an Feinheit und Wohlgeschmack mit dem besten Oel der südlichen Provence. Man rechnet ungefähr von 50 Kilo Buchecker einen Ertrag von 6 Kilo rein abfließenden und zwei Kilo trüben Oeles. Letzteres wird dann in den Lampen verbrannt und giebt ein helles Licht.

Bald nach der Buchecker-Ernte beginnt der Laubabfall, denn die Winde sind rauh und die Nächte häufig frostig. Wenn man die Buchenblätter gleich nach dem Abfall sammelt und trocknet, so bilden sie nicht nur eine vorzügliche Streu für das liebe Vieh, sondern gewähren, in Matratzen verarbeitet, auch dem Menschen ein weich elastisches Lager, welches viele Jahre ausdauert und im Sommer sehr kühl hält.

Hier, gleich am Saume, erhebt sich schlank, mit elegant nervöser Belaubung und silberglänzender Rinde, auch eine Freundin, oder sollen wir sagen eine Feindin unserer Jugend, die **Birke**. Noch steht uns, nach so vielen Jahren, bei letzterer Benennung die hinter dem Spiegel der Wohnstube steckende Birkenruthe in fühlbarer Erinnerung, welche die liebe Mutter so gut zu handhaben wußte, aber auch der Kehrbesen aus Birkenreisern, durch welchen wir selbst Hof und Flur mit ungeschickten Strichen zu reinigen versuchten, um ihn schließlich als Steckenpferd zu benützen. Wer von

der land- oder waldgeborenen Jugend hätte sich nicht das Vergnügen gemacht, die Birken anzubohren, ein dünnes Röhrchen, oft einen festen Strohhalm, hineinzustecken und den ausfließenden fadsüßlichen Saft zu trinken? Besser mundet er allerdings, wenn er zu wirklichem Birkenwein umgewandelt wird, welche Manipulation in weinarmen Gegenden größerer Birkenbestände häufig stattfindet.

50 kräftige Birken liefern beiläufig 200 Liter Saft, giebt man zu diesem Quantum 30 Deka Weinsteinsäure, 16—32 Kilo Traubenzucker (je nachdem man einen stärkeren oder schwächeren Wein wünscht) sowie 30 Deka Mandelmilch als Zusatz, behandelt das Ganze während der Gährung wie man den Wein behandelt, so erhält man schließlich ein geistig kräftiges, angenehmes, etwas moussirendes Getränk. Aber der freundliche Baum schenkt uns noch andere Producte: der Ruß des verbrannten Holzes liefert schwarze Farben, gute Tusche und die beste Schwärze für die Buchdruckereien. Das berühmte Juchtenleder verdankt man nur der Birkenrinde. Aus derselben wird, vermittelst trockener Destillation der Birkentheer gewonnen. Reibt man mit diesem das gegerbte Leder anhaltend und tüchtig ein, so vermehrt man nicht allein dessen Dauerhaftigkeit in hohem Grade, sondern verleiht ihm den eigenthümlich kräftigen Geruch, welcher das Juchtenleder auszeichnet und sogar zum Parfüm-Artikel geworden ist.

Wahrlich, auf diesem kleinen Fleck wilden Waldes hat sich unter der erzeugend-belebenden Lichteinwirkung förmlich ein chaotisch-botanischer Garten gestaltet, in welchem fast alle Straucharten und Unkräuter unserer Wälder vertreten sind.

Wir finden hier die dreistachelig bewaffnete Berberitze mit ihren rothen reisförmigen Beeren, den Fauldorn, den rothen und schwarzen Hollunder, Kreuzdorn, den Weißdorn und Schwarzdorn, die Besenpfrieme, die Tollkirsche, den Seidelbast und Fingerhut. Da können wir doch nicht vorübergehen, ohne uns mit den verborgenen guten und schlechten Eigenschaften dieser Waldbewohner zu beschäftigen.

Da sich die Berberitze am lichten Saume des Gebüsches zuerst bemerkbar gemacht, so wollen wir gleich erwähnen, daß sie sich mit ihrem dichten Gezweig und starren, spitzen Stacheln ganz gut zum Grenzwächter und auf passendem Boden zum Einzäunungsstrauch eignet, doch dürfen keine Getreide, namentlich Weizenfelder in der Nähe sein. Auf dem Strauche bildet sich fast immer Rost oder Brand, welcher, von Insecten oder dem Winde auf die Aehren übertragen, diese taub und brandig macht. Dagegen bilden ihre sauren Früchte eine beliebte Aesung aller Singvögel, und damit der Mensch auch nicht leer ausgeht, theilen wir mit, daß die Beeren der Berberitze den schärfsten Essig liefern, welcher überhaupt aus dem Pflanzenreiche gewonnen werden kann.

Grünen und rothen Farbstoff schenkt uns der Schwarzdorn aus seinen Beeren, je nach dem Reifegrad derselben, und gelben und braunen aus seiner Rinde.

Der Faulbaum enthält in der Rinde seines älteren Holzes ein sicheres, wohl das beste Mittel gegen Obstructionen, indem es diese behebt, ohne das geringste Uebelbefinden zu verursachen; auch gilt die aus seinem Holze gewonnene Kohle die als bestgeeignete zur Pulverfabrikation. In manchen Gegenden deshalb auch »Pulverholz« genannt, wird er diesen Namen jetzt, nach Erfindung des rauchlosen Pulvers, bald räthselhaft machen. Wer wird in Zukunft die Kohle des »Pulverholzes« verwerthen, wenn ein durch Säuren präparirtes gemeines Haferstroh, nachdem es eine ganze chemische Hexenküche durchlaufen hat, schließlich in pulverisirtem Zustande den Zweck des bisherigen Schießpulvers doppelt erfüllt?

Dornenbewaffnet, mit eckig abwehrenden Zweigen, macht sich neben dem Hollunder die wilde Pflaume breit, Schwarzdorn genannt, wegen seiner dunklen Rinde. Die kleine runde Pflaume, wahrscheinlich die Stammmutter unserer cultivirten Sorten, ist sauer und ungenießbar, aber auch aus ihr wird ein berauschendes Getränk gewonnen, welches Oporto heißt, aber mit den portugiesischen Weinen sehr wenig Aehnlichkeit hat. Die reifen Schlehen werden mit den Kernen zerstampft und unter Beimischung von Traubenzucker und Traubenmost der Gährung unterzogen. Hat sich das Getränk geklärt, so wird Whisky (Gerstenbranntwein) zugesetzt und ein guter, aber starker Höllentrunk ist fertig. Bei Gradirhäusern wird der Strauch, eben weil er so dornig und zackig, gerne dazu verwendet, um die Salzsoole durchlaufen zu lassen, außerdem verdankt er obiger pikanter Eigenschaft seine Anlagen als Feldremisen, zum Schutze der jungen Hasen und Feldhühner gegen laufendes und geflügeltes Raubzeug.

Diese gleich gute Eigenschaft theilt mit ihm der Weißdorn, dieser versteht es sogar, seine Dornenäste noch dichter ineinander zu verschlingen, so daß leicht das schöne Märchen seine Erklärung findet, wie »Dornröschen« hinter einem Weißdornwald seinen Zauberschlaf hält, bis es durch einen Kuß erweckt wird. Im reellen Leben gelingt es, wenn die Kunst der Natur zu Hilfe kommt, in dem Zeitraume von sechs bis acht Jahren, aus Weißdorn eine dauerhafte, undurchdringliche Gartenhecke zu schaffen.

Jetzt lassen wir aber in der Unterhaltung mit dem Waldproletariat eine kleine Pause eintreten, und wenden den Blick wieder höher empor, zu den großen Herren.

Es sind nicht viele in dem wilden botanischen Garten vorhanden: eine Eiche, wenige Buchen, die Birke, deren Bekanntschaft wir schon gemacht haben, aber, da hinten, wenn wir nicht irren, ein Ahorn. Auch er ist ein Lichtbaum, welcher in reinen Beständen kein Gedeihen findet, aber es ist schade, daß dieser schöne, nutzbare Baum nicht häufiger in Untermischung mit anderen Holzarten gezogen wird. Durch die Güte und vielseitige Brauchbarkeit seines Holzes verdiente er dies schon, weniger bekannt wird seine Eigenschaft als Zuckerproducent sein. Ein Ahorn, auf passendem Standorte gewachsen, das ist frischer,




Stieleiche.


Traubeneiche.


Weißbuche.


Weißdorn.


Schwarzdorn.


Faulbaum.


Hasel.


Fichte.


Lärche.

Zu dem Aufsatze: »Nebennut


uche.


Weiße Weide.


Birke.


Gemeine Ulme.


dische Pappel


Sahlweide.


Berg-Ahorn.


Erle.


Tanne.


Korbweide.


Sommerlinde.

humoser Boden, mit einem Stammdurchmesser gegen 15 Wiener Zoll oder 40 Centimeter, also ein mittelstarker Baum, liefert, wenn man ihn schon in den Monaten Februar bis Mai anbohrt, 140—150 Liter Saft, ohne daß er dadurch entkräftet wird. Aus 1 Liter Saft können 5 Deka Zucker gewonnen werden, also aus 140 Liter 7 Kilo. Das Verfahren, welches nur aus Klärung und Einlochen des Saftes besteht, wäre einfach genug, so daß sich unsere Oekonomen bewogen fühlen könnten, nicht als Handelsartikel, sondern zum eigenen Gebrauch Ahornzucker zu produciren.

Aus diesem Safte kann man auch auf dieselbe Weise Wein bereiten, wie wir dies vorstehend bei der Birke gesehen, nur ist dabei ein geringerer Zusatz von Traubenzucker nothwendig.

Das Waldterrain wird jetzt ansteigend und nach dem langsamen Herumschlendern in der Ebene kann eine kleine Anstrengung der Beinmuskeln nicht schaden.

Je höher wir hinaufsteigen, desto dünner wird die Humusschichte des Bodens, oft treten nackte Grauwackenfelsen zu Tage und der Baumwuchs zeigt nicht mehr das freudige Gedeihen wie in der Ebene, wohin durch Jahrhunderte der Humus der Höhenlagen abgeschwemmt wurde.

Durch die lichtere Kronenbildung der Buchen wird der Schluß unterbrochen, die Sonne sendet ihre erweckenden Strahlen auf den Erdboden und es entstehen zahlreiche Forstunkräuter, welche sich stellenweise üppig breit machen. Allen voran die Vaccinien-Arten. Wer kennt nicht die angenehm säuerlich schmeckende Heidelbeere? Die geschworene Feindin lichter Sommerkleider und weißer Zähne. Man ißt sie roh, eingesotten, eingekocht, auf Kuchen 2c., kurz auf die verschiedenste Weise, denn sie ist wohlfeil und gesund. Ihr Saft wird zum Färben verschiedener Zeugstoffe benützt, leider auch des Weines.

Ihr gesellt sich gerne ihre kleinere, rothbackige Base, die Preiselbeere, zu, deren Früchte, eingesotten, namentlich als Beigabe zu jedem Wildbraten sehr geschätzt werden. Früher waren Beeren und Blätter dieses Sträuchleins auch officinell, weshalb es von den Landleuten »Krankenbeere« genannt wird. Oder hat diese Benennung vielleicht einen gemeinsamen Stamm mit dem englischen »cranberry« (Preiselbeere)?

Aber dort, in jener Mulde unter einem Buchenhorst, erblicken wir »Waldmeister« in Hülle und Fülle. Leider sind jetzt die Quirlblättchen schon hart und geschmacklos. Wenn aber im Frühjahre die jungen Pflanzen den Wurzeln entsprossen sind, der erste Saft die zarten Blättchen hell grün färbt und die weißen Blüthenköpfchen ansetzt, ohne sie noch aufzuschließen, dann ist die beste Zeit, dann wollen wir sie pflücken und im Verein mit zwei bis drei Freunden eine delicate Bowle Maiwein zusammengießen. Nachstehende Mischung erschien uns immer die beste: Man nehme vier Flaschen leichten, aber nicht sauren Weißweines, mische hierzu eine Flasche kräftigen Rothweines, gebe so viel Zucker hinein, daß jede Säure verschwindet, ohne jedoch den Wein zu süß zu machen, lege den gesammelten Waldmeister hinein und lasse ihn »ziehen«. Man thut wohl daran, viele Kräuter hineinzulegen und kürzere Zeit »ziehen« zu lassen, nie umgekehrt. Hat der Waldmeister sein feines Aroma der Bowle mitgetheilt, was man durch fleißiges Probiren ergründet, so seihe man ihn heraus, gieße schließlich noch eine Flasche moussirenden Weines hinzu und ein Göttertrank ist fertig. Alles Verkünstelte durch Zusatz anderer Kräuter, durch zugegebene Orangenschnitte 2c. ist vom Uebel. — Wo der Waldmeister in großen Massen wächst, dort wird er als Beisatz zur Bierwürze in den Brauereien gegeben und verfeinert wesentlich den Biergeschmack.

Wir klettern immer höher aufwärts bis zur Region der Nadelhölzer. Da stehen sie in stolzer Grandezza, die hochgeborenen Damen des Pinus-Geschlechtes und man muß gestehen, daß es stattliche Matronen sind, welche auch für die Fortdauer ihres Geschlechtes eifrigst besorgt waren, denn der daran anstoßende, große Kindergarten zeigt eine zahlreiche, kräftige Nachkommenschaft.

Die Fichte ist die Hauptrepräsentantin der Familie, wiewohl die Tanne sie noch an Korpulenz, aber nicht an allgemeiner Beliebtheit übertrifft, und zwischen beiden, hie und da eingesprengt, kokettirt die zierlich bekränzte, ihres inneren Werthes sich bewußte Lärche, die Vermittlerin zwischen den Charakteren des Laubholzes und Nadelholzes. Die buschige Kiefer erblicken wir nirgends. Sie dominirt hauptsächlich in der »Streusandbüchse des weiland heiligen römischen Reiches«, aber nicht hier, im Uebergangsgebirge. Es liegt ein düsterer Ernst und eine bedrückende Stille im Nadelholzwalde, namentlich im Herbst, nachdem der Vogelgesang verstummte, im auffallenden Gegensatze zur zwar feierlichen, aber wohlthuenden Stimmung, welche uns im Laubholze überschleicht, denn im letzteren fühlt man sich bald behaglich, wie zu Hause, im ersteren bleibt man kalt und fremd. Diese Millionen Nadeln, welche uns von allen Seiten abwehrend entgegengestreckt werden, erinnern uns an die zahlreichen Nadelstiche des gemeinen Lebens, und auch mit der Kühle in diesen Wäldern wäre es nicht weit her, wenn sie nicht meistens eine windige Höhenlage hätten, und nicht zufällig der Bergrücken selbst, je nach dem Stande der Sonne, den nöthigen Schatten wirft. An Holzwerth bedeutend, sind die Nebennutzungen dieser Wälder nur kärglich. Die Rinde der Fichte dient zum Gerben, enthält aber 3 Procent weniger Gerbestoff als die Eiche, von sämmtlichen Nadelhölzern kann durch Harzung Terpentin, Theer und Kienruß gewonnen werden. Wenn das Holz als Mercantilholz verkauft werden soll, so ist obige Nutzung ausgeschlossen, denn der Minderwerth des Holzes würde den Gewinn mehr als zehnfach übertreffen. Verlassen wir also, nach einer höflichen Verbeugung, den steifen Damenzirkel und folgen wir einem munter schäumenden Bächlein thalabwärts, um den Heimweg anzutreten. Unser Abschiedsgruß gilt dann noch einigen dienenden Mitgliedern der Coniferen-Familie, welche uns bis hierher begleiteten. Es sind etliche schöne Wachholdersträuche.

Schon färben sich die zweijährigen Beeren derselben schwarzbläulich und werden dann, ihres ätherischen, aromatischen Oeles wegen, von Menschen und Vögeln, namentlich Krammetsvögeln, gerne abgepflückt, von letzteren verspeist, wodurch ihr Fleisch delicat wird, von ersteren zu mannigfachen Zwecken benützt. Ihr Gebrauch als Küchengewürz, namentlich in Fleischbeizen, sowie als gutes, wohlfeiles Räuchermittel behufs Desinfection, ist allgemein bekannt. Da sie viel Zucker enthalten und deshalb zur Weingährung geeignet sind, so werden sie bei der Genever-Fabrikation zugesetzt und geben diesem Getränke den feinen Wachholdergeschmack. In Westphalen räuchert man die Schinken nur mit Wachholdersträuchen, welche dort in großer Menge wachsen, und sie verdanken ihren europäischen Ruf einzig und allein dieser Manipulation. Für Liebhaber des Fischereisports sei noch erwähnt, daß im Fischnetze befestigte blühende Wachholderkätzchen alle Karpfen des Gewässers anlocken.

Jetzt sind wir wieder in der Thalebene zurück, wo sich am breiter gewordenen Bache Erle und Weide heimisch fühlen, und wo eine alte, weitgewölbte Linde die Grenze der Wald- und Feldgemarkung bezeichnet. Dieses Geschäft hat sie sicher schon 200 Jahre besorgt und nach ihrem Aussehen zu schließen, könnte sie leicht ihr Alter verdoppeln.

Die drei genannten Holzarten besitzen nur bescheidene Nebenverdienste. Bei Quetschungen oder Verletzungen durch schneidende Instrumente wirkt ein Umschlag von gestampften, besser zerkauten Erlenblätten fast wunderbar, da die Geschwulst in kurzer Zeit aufgesaugt wird. Will man schwarz glasirte Ziegeln zur Dacheindeckung fabriciren, so wirft man in den fast garen Ziegelofen Erlenbüschel mit Salz, und wünscht man auf dem Roste excellente Hammelcoteletts à la minute oder ein Beefsteak zuzubereiten, so nehme man nur Erlenkohlen, denn diese liefern eine solche gleichmäßige, sanfte Gluth, daß die Braten nicht verbrennen, sondern braun und saftig gerathen.

Die Holzverwendung der Weide besprechen wir heute nicht; die Rinde dient zum Gerben feinen Handschuhleders.

Von der Linde können wir nur der Blüthen gedenken, welche den Bienen den besten Honig und dem Menschen den berühmten Lindenblüthenthee schenken.

Schau, da finden wir noch eine liebe, alte Bekannte, die wir in der That heute vermißt oder aus Zerstreuung übersehen haben: es ist die allgemein hochgeschätzte Frau von Hasel. Schattig breitet sie ihre zwar schlanken, aber mit breiten, oben zugespitzten Blättern geschmückten Wurzeltriebe aus und zeigt uns in ihrer Halbhülle zahlreiche Nüsse, welche unter Einwirkung der Sonnenwärme langsam zu bräunen beginnen. Beeilen wir uns, die Nüsse abzupflücken, denn das muß eine recht versteckte Haselnuß sein, welche das eigene Ausfallen aus ihrer Hülle erlebt. Schon wenn die Nüsse nur halbreif sind, stellen ihnen die Kinder, Eichhörnchen, Haselmäuse und Mandelkrähen auf das eifrigste nach. Deshalb ist eine ergiebige Ernte bei den Sträuchern des Waldes selbst nicht zu erwarten; wer die Haselstaude ihrer beliebten Früchte wegen cultiviren will, muß dies in Districten thun, die einzig und allein für diesen Zweck bearbeitet wurden und vor Diebstahl gesichert sind. Dann rentirt sich der Anbau in vollem Maße, denn die Nüsse werden allgemein gerne gegessen, gut bezahlt und das Oel, welches man aus ihnen preßt, ist vorzüglich.

Wenn wir die bis jetzt beobachteten, im Banne unseres deutschen Waldes wachsenden und reifenden Producte hinsichtlich ihrer Ernährungsfähigkeit prüfen, so finden wir außer der Haselnuß und einigen Rubus- und Vaccinien-Arten keine weitern eßbaren Früchte und müssen die enthaltsamen Menschen bewundern, von denen in manchen Büchern geschrieben steht, daß sie sich von Wurzeln und Beeren des Waldes ernährten. Das waren jedenfalls die ersten Hungerkünstler.

Aber ein, seines Stickstoffgehaltes wegen, wahrhaft nahrhaftes Essen, welches in guten Jahren massenhaft gesammelt werden kann, erzeugt doch noch sowohl der Laub- wie der Nadelholzwald: die **Pilze**.

Diese eigenthümlichen Gewächse verdanken ihr Vorkommen der langsamen Zersetzung verschiedener organischer Waldgebilde, welche während der Fäulniß das letzte in ihnen vorfindliche Leben zusammenraffen, um die Pilze zu schaffen. Es existiren deren eine Unzahl der verschiedensten Formen und Arten, von welchen ein Theil genießbar, ein großer Theil indifferent und der Rest giftig, oft sogar sehr giftig ist. Die gut eßbaren unterscheidet man schon an dem Geruch, welcher zwar säuerlich, aber kräftig angenehm, gewürzhaft oder leicht knoblauchartig sein muß. Wo diese Merkmale fehlen, verzichte man lieber auf den Genuß. Die bekanntesten eßbaren Arten sind: der Herrenpilz oder Kaiserschwamm, der Maischwamm oder Mufferon, der Eierschwamm oder Pfifferling, der königliche Röhrenpilz, der Eichhase oder Löcherpilz, der Hirschschwamm oder Hahnenkamm, die Speisemorchel und die Hutmorchel. Der Feldblätterpilz oder Champignon wird in den Wäldern nicht gefunden, sondern er gedeiht nur auf Stellen, welche reichlich mit Pferdemist gedüngt wurden. Weil die Sammler und Verkäufer nicht immer sehr gewissenhaft sind, und den Hausfrauen und Köchinnen oft die Unterscheidungskenntnisse fehlen, so thut man gut, in einem Schwammgericht eine ganze, abgeschälte Zwiebel mitzukochen. Wird diese schwarz, so ist die Speise wegzuwerfen.

Zu den Pilzen gehört auch ein Erdpilz — die Trüffel. Zwar finden wir in unseren Wäldern die geschätzte, fein gewürzige Speisetrüffel (Tuber cibarium) nicht, von welcher das Kilo mit 10 Gulden bezahlt wird, aber doch, besonders in unseren Gebirgs-Nadelholzwaldungen, 16—33 Centimeter unter der Erde eine nahe Verwandte derselben, nämlich die weiße Trüffel. Sie steht hinter der Luxus-Trüffel an Güte und Geschmack bedeutend zurück, erreicht auch nie die Größe derselben, ist jedoch immer in Saucen und Ragouts sehr gut verwendbar. Die Förster und Holz-

arbeiter erkennen ihr nesterartiges Vorkommen an den kleinen Gruben, welche das Edelwild schlägt, um seiner Lieblingsäsung, der Trüffel, habhaft zu werden, weshalb letztere auch »Hirschkugeln« genannt werden. Da die feine Speisetrüffel in den gemischten Waldungen von Eichen, Hainbuchen, Ahorn rc. aller jener Gegenden, in welchen sich der Weinbau rentirt, auch ihr gedeihliches Fortkommen finden würde, und da die Aufzucht mittelst Trüffelbrut keine Schwierigkeiten bietet, so wundert es uns, daß dieser lucrative Culturzweig bis jetzt nicht in den Eichenwäldern Ungarns oder Slavoniens eingeführt wurde.

Frankreich producirt jährlich gegen 1 ½ Millionen Kilo Trüffel, im Verkaufswerthe von circa 17 Millionen Francs.

Ein im Laufe der Zeit nur annähernd erreichtes Geldresultat würde wohl die Mühe eines Culturversuches reichlich lohnen.

Bei unserer Waldexcursion sind wir kraft des Dualismus bereits in Ungarn angekommen, sagen deshalb heute dem deutschen Walde: Lebewohl, auf Wiedersehen!

Seebäder.

Von

Leo v. Prungsheim.

Das Seebad ist eine Heilstätte für die leidende Menschheit und diesen Segen verdankt es theils dem Elemente selbst, theils den eigenthümlichen klimatischen Verhältnissen, welche an der See herrschen. Das Klima ist von mächtig eingreifenden Wirkungen auf die körperlichen Verrichtungen. Bei manchen Curorten, namentlich solchen, die auf Inseln gelegen sind, hat die Seeluft den Hauptantheil an allen Heilwirkungen. In früherer Zeit galt die nervenstärkende, frische Seeluft nur als angenehme Zugabe zu dem vermeintlich ausschließlich wirksamen Bade; sehr häufig sind aber die Bäder nur ein Hilfsmittel zur Unterstützung der Seeluftwirkung. Schon im Jahre 1853 hatten Beneke die Meinung vertreten, daß der Aufenthalt in der Seeluft allein, ohne Gebrauch des Bades, von bedeutsamster Einwirkung auf die ganze Körperernährung sei. Andere ärztliche Capacitäten sind ihm zwar in Bezug auf die äußersten Consequenzen dieser Meinung entgegengetreten, anerkannten aber das Verdienst, das sich der Genannte damit erworben, daß er mit unermüdlichem Eifer die Erkenntniß von der großen Heilkraft der Seeluft in weiten Kreisen heimisch gemacht und ihren günstigen Einfluß hervorgehoben hat.


Brighton.

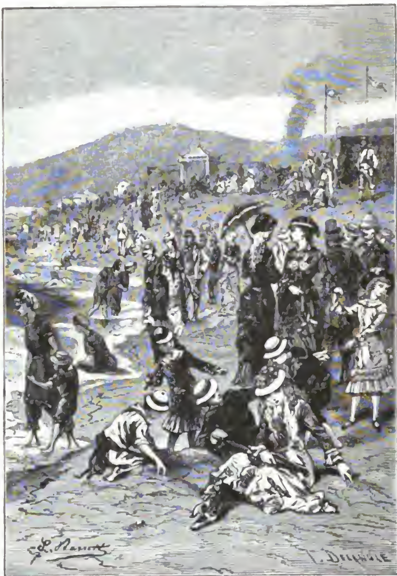

Newport.

Die Heilwirkung der Seeluft hängt von mancherlei Vorbedingungen ab; in erster Linie beruht sie auf der durch das Meer bedingten eigenthümlichen Beschaffenheit. Der Unterschied zwischen See- und Landluft läßt sich auf die bedeutenden Differenzen in dem physikalischen Verhalten des Erdbodens und des Meeres zurückführen. Bei besonders kleinen Inseln — wie Wight, Helgoland, Norderney — ist deren Umfang im Verhältniß zu der sie rings umgebenden Wassermasse so verschwindend klein, daß hier von einer »Landluft« nicht gesprochen werden kann. Die Luft auf solchen Inseln ist vollständig die gleiche wie jene, die über dem Meere lagert. Daraus erklären sich verschiedene Erscheinungen, die von Belang sind. Zunächst die große Beständigkeit der Temperatur, der geringe Unterschied zwischen den einzelnen Jahreszeiten, der Abgang aller Temperaturextreme während der Tageszeiten.

Die Grundursache so vieler Krankheiten — die Erkältung — ist demnach in der Seeluft so viel wie ausgeschlossen. Die Heilkraft der Seeluft beruht aber nicht ausschließlich auf den vorbesprochenen Eigenschaften. Was sie besonders auszeichnet, ist ihr

reicher Ozongehalt. Das Ozon bildet sich überall dort in großer Menge, wo große Massen Salzwassers verdunsten.

Neben dem Ozon spielt der Salzgehalt der Seeluft die größte Rolle. Die Brandung, welche ans Gestade schlägt, zerstäubt das feuchte Element zu unzähligen Tropfen und Wasserbläschen, welche als feiner Dunst vom Winde landeinwärts getragen werden. Die Luft über den Küsten ist demnach jederzeit mit mikroskopischen Salzpartikelchen, welche im Wasserdunste enthalten sind, geschwängert. In gewisser Entfernung von der Küste verliert die Luft diese Eigenschaft. Es muß indeß bemerkt werden, daß Salzkrystalle — gewissermaßen in staubförmigem Zustande — in der Luft niemals enthalten sind; nur der salzhaltige Dunst ist damit gemeint. Die Annahme von der Existenz förmlichen Salzstaubes widerlegt sich schon durch die hygroskopische Natur des Salzes, vermöge welcher dasselbe alle Feuchtigkeit an sich zieht. In der feuchten Seeluft ist also an »freischwebenden Salzstaub« nicht zu denken.



Am Strande.

Wenn unter den eben entwickelten Gesichtspunkten das Seebad nur als Heilanstalt gedacht ist, erhält das Thema eine wesentlich andere Physiognomie, sobald man diese Heilstätte gleichzeitig als Rendezvousplatz gesunder Leute in Betracht zieht. Dadurch erhalten derlei Curorte ihren äußerlichen Charakter, ihr mehr oder minder typisches Gepräge — Glanz und Leben, Licht und Schatten. Ein großer Theil der europäischen Küsten, namentlich der nordwestlichen, westlichen und südlichen, ist mit Seebadeanstalten förmlich garniert. Viele unter ihnen genießen Weltruf und versammeln alljährlich zur Zeit der Saison in ihren eleganten Räumlichkeiten, auf ihren Promenaden und in ihren Gärten ein internationales Publicum, das den sonst vereinsamten Gestaden den weltstädtischen Anstrich giebt. Alle Vor- und Nachtheile dieses großstädtischen Lebens treten in dem engen Rahmen des Seebades umso schärfer hervor, je kleiner der Ort und je bunter die Gesellschaft ist, welche sich zusammengefunden hat. Wohl giebt es See-Curorte, welche ihr bescheidenes Kleid niemals wechseln und gewissermaßen Stammsitze engerer Kreise sind. Sie spielen dann keine internationale Rolle und zählen nicht zu den »berühmten« Orten dieser Art. Da Wasser und Luft im Bereiche der Küste (gleiche klimatische Verhältnisse vorausgesetzt) immer gleich sind, entscheidet der Weltruf eines Seebades nichts hinsichtlich seiner Heilkraft.

Es sind ganz andere Factoren, welche dort in Betracht kommen. Unternehmungslust und Sorge für Comfort können einem Seebade von bescheidener Heilwirkung schon einen Weltruf verschaffen, indeß Curorte mit den vorzüglichsten Vorbedingungen zu solchem kein Renommée erlangen, da man es an Reclame und Unternehmungsgeist hat fehlen lassen.

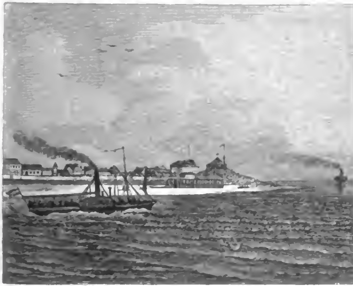
Die berühmtesten Seebäder liegen an der Südküste von England und an der Nordküste von Frankreich. Sie säumen gewissermaßen den Aermelcanal, durch den dadurch das ganze commercielle Leben Nordwesteuropas pulst. Der enorme Verkehr, die vielen großen Hafenstädte, welche insgesammt durch Schienenwege mit dem Hinterlande verbunden sind, bedingen es, daß an diesen beiden Küstensäumen mehr als anderwärts Menschen zusammenströmen. Das abwechslungsreiche und bunte Leben drängt sich demgemäß auch in Küstenorten zusammen, die von altersher als Curorte eine gewisse Rolle spielen. Der gesteigerte Verkehr bedingte ein rasches Emporblühen dieser Seebäder, die successive Entfaltung eines großen

Comforts, kurz die Entwickelung von fashionablen Rendezvousplätzen, in welchen der Heilung suchende Theil der Besucher gegenüber den typischen Repräsentanten des Wohllebens und der großstädtischen Welt fast verschwindet.

Manche Seebäder dienen als Zugkraft für ganze Landgebiete, oder für Städte, die im Bereiche der ersteren liegen. So hat z. B. Holland auf der kurzen Strecke von Haag bis Scheveningen mit Aufwendung aller Mittel landschaftlich entfaltet, was es überhaupt entfalten konnte. Das genannte Seebad selbst ist aber nichts weniger als ein fashionabler Rendezvousplatz. Es ist ein Fischerdorf geblieben, wie es eines war, als Ostende längst den Rang eines fashionablen internationalen Rendezvousplatzes errungen hatte. Auch anderwärts findet man leider die gemüthliche Urthümlichkeit selten. Die ganze Reihe eleganter See-Curorte, die sich von Ostende ab längs der französischen Küste entrollt, und gegenüber, am englischen Ufer, durch einen zweiten überreichen Kranz ergänzt wird, sind aufgeputzte Allerweltsbadestädtchen, deren meist großartige Etablissements nur auf den Fremdenverkehr im großen Stile berechnet sind. Sicher ist, daß Seebäder nach ursprünglichem Zuschnitt einen reizvollen Contrast gegen die uniforme Eleganz des Badelebens geben. Leider aber ist gerade diese Eleganz der Repräsentant des Capitals, und wenn dieses einem Seebadestädtchen nicht ausgiebig zufließt, vermag es mit seinen Concurrenten nicht Schritt zu halten, bleibt in Sachen des Comforts und geistigen Zerstreuungen zurück, verliert infolge dessen mehr und mehr an Zuspruch, bis es seine Rolle als Seebad vollends ausgespielt hat.



In den Wellen.



Norderney.

Ein Beispiel, wie ein Seebad nur durch künstlich gesteigerten Verkehr enormen Zuspruch erlangen kann, zeigen die Badeanstalten auf Coney Island bei New-York, das eigentlich kein Eiland, sondern die südwestlichste Landzunge der Insel Long Island ist. Vier Monate im Jahre ist das silbersandige Ufer der »Kanincheninsel« buchstäblich von menschlichen Wesen bedeckt. Es ist für Alle Raum: für Arm und Reich. Coney Island erweist sich demgemäß als ein segenspendender Zufluchtsort. Sechs verschiedene Eisenbahnen führen die Besucher nach den fünf Badeanstalten, in welchen sich zusammen mehr als zwanzig Hotels befinden, die ungefähr ebensoviel Millionen Dollars gekostet haben. Auf den erwähnten Bahnlinien herrscht eine beständige Völkerwanderung, denn an Sonn- und Feiertagen steigert sich die Frequenz des einzigen Badepunktes an der sogenannten »Manhattanküste« bis auf 20.000 Personen.

Wie Alles, was Amerikaner ins Leben rufen, großartig angelegt ist, zeichnen sich auch die Badeeinrichtungen auf der Kanincheninsel in diesem Sinne aus. So enthält beispielsweise das Damenbad auf der Manhattanküste 400 große Räume, die sämmtlich mit Gas und laufendem Wasser versehen sind. In diesen ausgedehnten Räumen baden oft an einem Tage über 1000 Damen. Das Herrenbad ist noch größer; es enthält nicht weniger als 700 große Räume. Außerdem giebt es ein großes gemeinschaftliches Bad — ein sogenanntes »Weitsbad«, welches in unserem Vollbilde dargestellt ist. Eine vielhundertköpfige Menge tummelt sich hier von Früh bis in die Nacht

hinein in den brandenden und schäumenden Wellen. Um die allgemeine Lustbarkeit zu steigern, ist die Einrichtung getroffen, daß mit Eintritt der Finsterniß elektrische Kugeln oder Lichträder den weiten

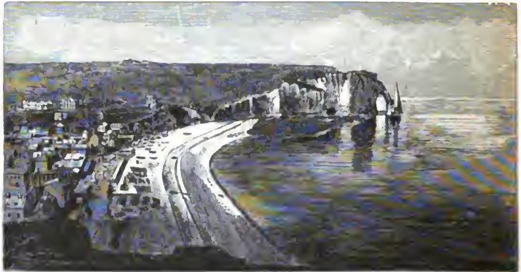


Biarritz.

Wasserraum in magische Beleuchtung tauchen. Ein solcher rollender Flammenstern hat mitunter die Leuchtkraft von 15.000 Kerzen.

Wenn in Europa Trouville, Brighton, Ostende und andere Seebäder es zu einem Weltrufe gebracht haben, wetteifern die fashionablen See-Curorte der Union seit Jahr und Tag darin, es ihren europäischen Vorbildern zuvorzuthun. Die atlantische Küste der Union ist in ihrem nördlichen Theile von Seebädern förmlich garnirt. Newport im kleinen Staate Rhode Island ist der Rendezvousplatz der amerikanischen »Aristokratie«, Long-Branch ist die Favorite der New-Yorker eleganten Welt, Atlantic-City ist die »Quäkerstadt an der See«. Die amerikanischen Seebäder — erzählt uns Hesse-Wartegg — sind von denen Europas sehr verschieden, und können einen Vergleich mit letzteren nicht aushalten. Man geht in die Seebäder nicht allein um zu baden, sondern auch um sich zu unterhalten, und die Amerikaner haben zwar das Baden gelernt, doch verstehen sie es nicht, sich zu unterhalten. Sind auch an den transatlantischen Küsten die schönsten Hotelpaläste und Villen zu finden, so fehlen doch die Casinos der französischen, die Yachting- und Sporting-Clubs der englischen Seebäder. Es fehlt die Geselligkeit, die freundliche Unterhaltung, das wahre Vergnügen.

Die amerikanische Seeküste ist für Badezwecke wie geschaffen. — Sanft und weich schmiegt sich das Meer an das Gestade und die schönen Amerikanerinnen haben nicht nöthig, ihre Füße vor Verletzungen zu schützen, wie ihre Schwestern zu Etretat oder Brighton, welche derbe Strohpantoffeln anlegen müssen, bevor sie in die Brandung steigen. Die ganze Küste, von New-York bis Florida, ist mit einem ungemein



Etretat.

weißen, feinen Sand bestreut, der das Waten in demselben zu einem wahren Vergnügen macht. Dazu herrscht in diesen Bädern mitunter ein Aufwand, der denjenigen in Brighton und Trouville noch übertrifft. Das bewegteste Leben concentrirt sich in Long-Branch. Im »Quäkerbad« Atlantik-City schätzt man aber die jährliche Frequenz auf eine halbe Million Be-

sucher. Aber das Leben ist hier eintönig und farblos. Prunk und Glanz gelangen nicht zur Entfaltung; die Geselligkeit ist gleich Null. Die Mitte zwischen beiden hält das anmuthige Cap May an der Südspitze von New-Jersey.

Wenn die Seebäder nur einem allgemeinen hygienischen Bedürfnisse dienen, neben diesem aber auch allerlei Ansprüche an das gesellschaftliche Leben stellen, giebt es anderseits Seeheilanstalten, welchen ausschließlich die Rolle als solchen zufällt. Es sind dies die Seehospize, deren Bestehen sich im Laufe der Zeit als äußerst segensreich erwiesen hat. Meist in Folge hochherziger, humanitärer Bestrebungen entstanden und durch gewiegte medicinische Kräfte für den angestrebten Zweck eingerichtet, sind die Seehospize Heilstätten für Kinder, welche an Skrophelkrankheit leiden.

Den Reigen in der Gründung von Seehospizen eröffnete England, welches bereits zu Ende des vorigen Jahrhunderts ein solches Institut zu Margate ins Leben gerufen hatte. Darüber aber sollten noch viele Jahrzehente vergehen, ehe man auf dem Continente an ähnliche Schöpfungen dachte. Da die Gründung des ersten Seehospizes auf dem Festlande in die Mitte der Fünfziger Jahre fällt, kann man füglich von einer »sehr jungen« Errungenschaft des humanitären Geistes unserer Zeit, der hygienischen Bestrebungen unserer medicinischen Welt sprechen.



Seebad für kranke Kinder.

In Amerika ist man noch um einen Schritt weiter gegangen und hat Seehospize ins Leben gerufen, welche nicht für skrophulöse Kinder allein, sondern für schwache und kranke Kinder überhaupt bestimmt sind. Eine solche Anstalt ist das Seebad zu Rockaway auf Long-Island, dem Schauplatze des von uns weiter oben geschilderten Badelebens im Bereiche von New-York. Diese wohlthätige Anstalt wurde zunächst von der Unterstützungsgesellschaft (Relief Association) im westlichen Theile von New-York ins Leben gerufen, um armen und kranken Kindern (und Frauen) des genannten Stadttheiles Gelegenheit zum Baden zu geben; bald aber wurden schwache und kränkliche Kinder auch aus anderen Stadttheilen zugelassen. Sie werden unentgeltlich nach Rockaway befördert, dort ärztlich behandelt und erhalten mit ihren Müttern freie Unterkunft und freie gesunde Beköstigung. Jeden Morgen und Abend werden die Kleinen (siehe das obenstehende Bild) in die Wellen geführt; sie scheinen sich wohl zu Beginn ein wenig vor dem kalten Element zu scheuen; allein diese Scheu ist bald überwunden und das Baden gewährt ihnen dann großes Vergnügen.



Long-Branch.

Das erste Seehospiz auf dem europäischen Festlande war Viareggio in Italien. Da es nach den Intentionen seines Gründers, des hochverdienten Arztes Barellai, ausschließlich für Kinder bestimmt sein sollte, darf Viareggio wohl überhaupt als die älteste Anstalt dieser Art gelten. Gleichwohl besteht dieselbe erst drei Jahrzehnte, ein Beweis, daß kaum



San Remo. Marktplatz.

eine Generation bisher von dieser humanitären Schöpfung Nutzen ziehen konnte. — Freilich wurden seitdem in den nach und nach entstandenen Hospizen Jahr für Jahr viele Hunderte scheinbar einem hoffnungslosen Siechthum verfallener Kinder vollkommen hergestellt, ihnen buchstäblich das Leben wiedergegeben.

Auf Viareggio folgten bald andere Heilstätten dieser Art. Frankreich that sich vor allen anderen Staaten dadurch hervor, daß es die Anstalt von Berk-sur-mer durch behördliche Intervention ins Leben rief. Das Seehospiz war nicht auf die Privatwohlthätigkeit angewiesen, es wurde vom Pariser Armendepartement dotirt und verwaltet. Heute zählt diese Anstalt unzweifelhaft zu den großartigsten und weitläufigsten ihrer Art.



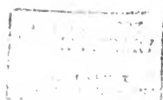
Villa Pallavicini in Pegli.

Vielleicht am reichsten unter allen Ländern Europas ist Italien mit Anstalten der fraglichen Art ausgestattet. Die hervorragendsten sind jene zu Venedig, Rimini, Porto d'Anzio, Viareggio, Palermo, Livorno und Cagliari auf Sicilien. Außerdem sind noch ein Dutzend kleinere Anstalten vorhanden. In Oesterreich bestehen seit einiger Zeit in der kleinen Inselstadt Grado unweit der Isonzomündung und zu Rovigno in Istrien Seehospize für skrophulöse Kinder.

Etwas besser als Oesterreich ist Deutschland daran. Aber auch hier ist der Bedarf im Verhältnisse zu der Ausdehnung des Reiches und der großen Bevölkerungsziffer viel zu gering. Die Seehospize zu Groß-Müritz im Mecklenburgischen, auf den Inseln Föhr und Norderney sind unansehnlich und beschränkt. Indeß besteht bereits seit zehn Jahren ein Verein, welcher sich die Gründung ähnlicher Heilanstalten zum Ziele gesetzt hat, und so ist wohl zu erwarten, daß Deutschland in dieser Richtung nicht hinter anderen, viel kleineren Staaten zurückbleibe, denn selbst Dänemark und Holland besitzen schöne und mustergiltige Anstalten dieser Art; ersteres zu Refuäes, letzteres zu Scheveningen. An beiden Anstalten ist hervorzuheben, daß sie unter allen europäischen Seehospizen den größten Heilerfolg



Amerikanisches Volks-Seebad.



zu verzeichnen haben. Die Zahl der vollständig Genesenen betrug nämlich in den letzten Jahren durchschnittlich vier Fünftel von der Gesammtzahl der Besucher. Allerdings haben diese Anstalten keine »Saison«, sondern behalten die Kinder je nach dem Grade der Krankheit kürzer oder länger in Pflege, woraus sich zunächst jene hohe Ziffer erklärt.

In England besteht kein Mangel an Seehospizen. Das älteste ist, wie erwähnt, jenes zu Margate, das weitläufigste jenes zu New-Brighton. Andere Anstalten befinden sich zu Eastburne, Weymouth, Kinley, St. Leonards, Southport und Bournemouth, doch hält man hier an der amerikanischen Einrichtung fest, nicht ausschließlich Kinder in Pflege zu nehmen.

Apparatensysteme der Telephone.

(Hierzu eine Tafel.)

Die Bestandtheile der Fernsprechstationen sind Telephon, Mikrophon, Läuteeinrichtung, Batterie, Blitzschutzvorrichtung, und es kommt darauf an, sie richtig zu combiniren. Alle Apparate benützen als Empfänger ein oder zwei Magnettelephone. Es soll zwar auch Systeme geben, welche Condensatoren als Empfänger benützen, doch habe ich noch nie Gelegenheit gehabt, eine solche Station zu erproben, und es ist mir auch kein Telephonnetz bekannt, wo dieser Empfänger allgemeine Verwendung finden würde. Wir sehen daher hier von denselben ab. — Nach Art des Senders unterscheiden wir Stationen, welche Magnettelephone, und solche, welche Mikrophone verwenden. Nach Art des Aufrufes giebt es Stationen mit Batteriewecker, und solche mit Inductionsläutewerk.

Die einfachste Station wird aus zwei Siemens-Telephonen mit Ruftrompete gebildet. Das eine Telephon dient als Sender, das andere als Geber, und zum Aufruf verwendet man die Ruftrompete.

Genügt die Ruftrompete nicht, so verwendet man zweckmäßig als Aufruf einen Inductor. Man erhält dann immer noch eine Station, welche keiner Batterie bedarf. Wenn es sich nur um kurze Linien handelt, kann man den einfachen Apparat von Abdank verwenden. Soll aber die Einrichtung auch auf längere Linien gehen, so verwendet man das gewöhnliche Inductionsläutewerk. Fig. 1 zeigt eine solche Station. Im Kästchen ist der Inductor untergebracht. Auf demselben steht ein als Sender dienendes lautsprechendes Telephon von Böttcher. Unter dem Kästchen ist der Wecker angebracht und seitlich links das Hörtelephon aufgehängt. Auf kürzeren Linien giebt diese Station ganz befriedigende Resultate und hat den Vortheil, gar keines Unterhaltes zu bedürfen.

Fig. 1.



Die im Deutschen Reiche verwendete Combination benützt als Sender ein Magnettelephon, als Aufrufapparat eine Batterieklingel. Diese Combination ist nicht besonders vortheilhaft, da sie den Nachtheil einer relativ schwachen Uebertragung der Apparate ohne Mikrophon mit dem Nachtheil der umständlichen Unterhaltung der Apparate mit Batterie verbindet. Im Uebrigen ist die Anordnung der einzelnen Theile eine zweckmäßige. Die Fig. 2 und 3 zeigen das Aeußere und Innere des Kästchens, in welchem die verschiedenen Bestandtheile untergebracht sind. Das als Sender dienende Telephon ist in horizontaler Lage, die Sprechöffnung nach außen gerichtet, befestigt.

Die am meisten verbreitete amerikanische Combination besteht aus einem Mikrophon als Sender und einem Inductor als Aufrufapparat. Diese einzelnen Theile sind nun zweckmäßig so zu combiniren, daß immer möglichst wenig Widerstand in die Leitung eingeschaltet ist, um das Functioniren der Apparate zu erleichtern. Wenn nicht gesprochen wird, bleiben das Mikrophon und die Telephone ausgeschaltet. Während des Sprechens dagegen soll der Aufrufapparat ausgeschaltet bleiben. Im Ferneren soll die Mikrophonbatterie nur dann geschlossen sein, wenn gesprochen wird, um einen unnützen Verbrauch derselben zu vermeiden. Man kann sich nun zwei Combinationen denken, wie das zu erreichen ist. Diese beiden Fälle sind in der Fig. I a und b (s. Tafel) schematisch dargestellt.

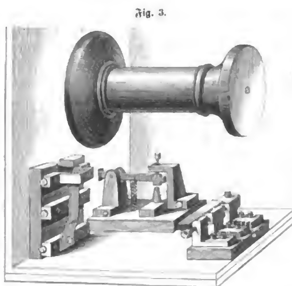
In dem einen Falle (Fig. I a) wird die Linie l an den zweiarmigen Hebel h geführt, welcher in der Ruhelage durch das Gewicht des angehängten Telephons nach aufwärts gezogen wird und dabei mit der Contactfeder a in Berührung kommt. An diese Feder ist das aus dem Inductor J und der Glocke G bestehende Läutewerk angeschlossen. Wird das Telephon abgehängt, so wird der Hebel durch die Feder

f nach abwärts gezogen und kommt mit einer anderen Contactfeder b in Berührung, welche zu der Inductionsspule des Mikrophons M und zum Telephon T führt. Durch Abhängen des Telephons wird also automatisch die Linie von der Verbindung mit dem Aufrufapparat losgelöst und mit dem Sprechapparat verbunden. Zu gleicher Zeit wird der Batteriestromkreis an den Federn c und d durch den Körper des Hebels a geschlossen und ebenso beim Aufhängen des Telephons wieder unterbrochen.

Während bei der eben beschriebenen Combination die Aufrufapparate oder die Sprechapparate abwechselnd mit der Leitung verbunden oder von derselben isolirt werden, gelangen sie bei der zweiten Combination in kurzen Schluß, wodurch deren Widerstand ebenfalls unschädlich gemacht wird. Das Schema derselben ist in Fig. I b dargestellt. Die Linie i führt wieder zu einem zweiarmigen Hebel h. Vor demselben ist der Sprechapparat M und T in die Leitung eingeschaltet. Eine Zweigleitung führt zu der Contactfeder b. Vom Drehpunkt des Hebels geht die Leitung durch das Läutewerk (J und G) zur Erde, während von der Contactfeder a eine zweite directe Erdleitung ausgeht. Je nachdem nun das Telephon angehängt oder abgehängt ist, macht der Hebel mit der Feder b oder mit der Feder a Contact, und es liegen in Folge dessen der Sprechapparat oder der Aufrufapparat im kurzen Schlusse. Zu gleicher Zeit muß auch der Batteriestromkreis des Mikrophons geöffnet und geschlossen werden.

Die Ansicht einer vollständig zusammengestellten Station geben wir in Fig. 4. Die einzelnen Bestandtheile sind auf einem Brett montirt, welches an der verticalen Zimmerwand festgeschraubt wird. Oben

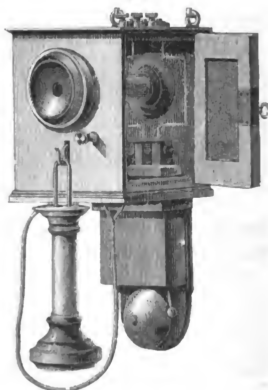
Fig. 3.



kommt das Inductionskästchen mit der Glocke, dem Inductor und dem Umschalter sammt Haken zum Aufhängen des Telephons zu liegen. Darunter ist das Mikrophon befestigt und zu unterst das Batteriekästchen. Fig. II (Tafel) zeigt eine solche Station geöffnet mit Angabe des Stromlaufes. Der Umschalter wird durch den Hebel A gebildet, dessen innerer Arm die Contactfedern 1, 2, 3, 4 und 5 berühren kann. Die Verbindungen sind nach dem Schema Fig. I a (Tafel) ausgeführt.

Der Inductor hat einen sehr bedeutenden Widerstand. Es ist daher wünschenswerth, daß derselbe aus-

Fig. 2.



geschaltet bleibt und nur dann mit der Leitung verbunden werde, wenn aufgerufen wird. Dieser Zweck ist sehr leicht zu erreichen durch einen Federcontact, welcher für gewöhnlich die Windungen des Inductors kurz schließt. Soll geläutet werden, so kann durch Druck auf den Federcontact der kurze Schluß unterbrochen werden, wodurch dann die Windungen des Inductors in die Leitungen eingeschaltet sind. Es giebt auch verschiedene Anordnungen, wodurch automatisch, wenn die Kurbel des Inductors gedreht wird, die Unterbrechung des kurzen Schlusses erfolgt. Bei dem Apparate, dessen Schema wir reproducirt haben, geschieht diese automatische Einschaltung auf folgende Weise: Der Inductor ist zwischen den Stift a, Fig. III (Tafel), welcher auf dem metallenen Triebrad sitzt, und der Zunge b, die auf der vom Triebrad isolirten Axe der Kurbel befestigt ist, eingeschaltet. So lange durch die Wirkung einer Spiralfeder die Metalltheile a und b in Contact bleiben, ist die Inductorspule in kurzem Schluß gehalten. Wird aber die Kurbel im Sinne des Pfeiles gedreht, so muß erst die Spiralfeder gespannt werden, bevor das Triebrad mitgeht. Dadurch kommt die Zunge vom Stift a weg, der kurze Schluß wird unterbrochen und die Inductorwindungen sind eingeschaltet. Sobald der Zug auf die Kurbel nachläßt, zieht die Feder den Stift a wieder an die Zunge und die Windungen kommen wieder in kurzen Schluß.

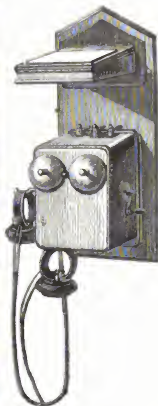
Wenn als Sender ein eincontactiges Mikrophon verwendet wird, so ist in der Regel nur ein Element

nothwendig, welches in dem Kästchen unmittelbar unter dem Mikrophon untergebracht werden kann. Dieses Kästchen kann zu gleicher Zeit als Schreibpult verwendet werden, um während des Sprechens kurze Notizen zu machen oder aufgegebene Telegramme u. s. w. zu notiren. Werden mehrcontactige Mikrophone verwendet, welche eine größere Zahl von Elementen gebrauchen, so kann die Batterie nicht unmittelbar beim Apparat untergebracht werden, sondern erfordert ein größeres Kästchen, welches anderweitig placirt werden muß. Fig. 5 zeigt die Ansicht einer solchen Station mit mehrcontactigem Mikrophon. Da die Membran, gegen welche gesprochen wird, bei diesen Mikrophonen gewöhnlich horizontal liegt, ist es vortheilhaft, das Mikrophon über dem Inductorkästchen anzuordnen.

Fig. 4.



Fig. 5.



Wenn vielcontactige Mikrophone verwendet werden, so erfordern dieselben eine Batterie von wenigstens vier bis sechs Elementen. Diese reichen für kürzere Linien aus, um einen Batterieaufruf zu bedienen, so daß dann dieselbe Batterie sowohl für das Mikrophon als den Aufruf verwendet werden kann. Eine solche Einrichtung (in Frankreich gebräuchlich) zeigt Fig. 6 mit einem Ader-Mikrophon. Das Kästchen, welches die Holzmembran mit den Contacten trägt, enthält zu gleicher Zeit die Inductionsspule des Mikrophons, sowie auch einen einfachen Umschalter, welcher bei angehängtem Telephon die Batterie-Stromleitung des Mikrophons unterbricht, bei abgehängtem Telephon dagegen dieselbe schließt. Oberhalb ist ein Taster zum Aufruf angebracht, und zu beiden Seiten an passenden Haken, von welchen einer als Umschalter functionirt, die beiden Telephone aufgehängt. Wenn die Linien so kurz sind, daß schon ein einziges Element zum Läuten ausreicht, so kann man dieselbe Einrichtung auch für eincontactige Mikrophone verwenden. Fig. 7 zeigt eine solche mit einem Blake-Mikrophon.

Nebenapparate. Neben der completen Stationseinrichtung, deren verschiedene Formen wir soeben betrachtet haben, giebt es noch verschiedene Hilfsapparate. Wir wollen nur die am häufigsten verwendeten hervorheben. Sehr oft wird neben der Glocke, welche zum Apparat gehört, noch eine zweite an einem anderen Orte des Hauses oder auch in einem benachbarten Hause angebracht, welche entweder in die Hauptleitung eingeschaltet wird und immer tönt, wenn die Station aufgerufen wird, oder welche durch einen besonderen Umschalter jeweilen an Stelle des Apparates, z. B. während der Nacht, eingeschaltet wird. Natürlich müssen hierfür Glocken derselben Construction verwendet werden, wie für die Station selbst. Fig. 8 zeigt einen solchen Zusatzwechselstromwecker.

Häufig wird eine Station als Mittelstation ausgeführt, so daß an den beiden Linienklemmen derselben weitere Leitungen angeschlossen werden, welche nach anderen Stationen führen. Wenn eine der drei so mit einander verbundenen Stationen aufruft, so werden dann immer die beiden übrigen Stationen zusammen aufgerufen und es sind alle drei Stationen im Stande, gleichzeitig mit einander zu conversiren. Das hat zwei Nachtheile: erstens werden immer die beiden übrigen Stationen, auch diejenige, welche nicht verlangt wird, aufgerufen, und zweitens kann die dritte Station abhören, was die beiden anderen zusammen sprechen. Um nun diesen Uebelständen abzuhelfen, giebt es zwei verschiedene Wege.

Der einfachere besteht darin, in der Mittelstation einen Umschalter und einen Wecker aufzustellen. Es steht dann die eine Linie mit dem Zusatzwecker in Verbindung, die andere Linie mit dem Apparate. Der Wecker der Station und der Zusatzwecker müssen sich durch verschiedene Töne unterscheiden. Ertönt die Glocke des Stationsapparates, so kann ohneweiters die Unterhaltung beginnen; ruft aber der Zusatzwecker, so muß durch den Umschalter erst der Apparat auf die rufende Linie geschaltet werden, womit die Zusatzglocke zu gleicher Zeit an die andere Linie gelegt wird. Eine dritte Stellung des Umschalters muß gestatten, die Endstationen direct, mit Ausschluß der Mittelstation, zu verbinden. Fig. IV (Tafel) ist die Abbildung eines zu diesem Zwecke construirten Umschalters, welcher bei den Sprechstationen des Deutschen Reiches hierfür verwendet wird. Derselbe besteht aus drei von einander isolirten Contactkörpern a, b, c, welche auf einem Ebonitcylinder aufgeschraubt sind. Die Contactklemmen l_1 L_1 sind mit der einen Linie, die Contactklemmen l_2 L_2 mit der zweiten Linie verbunden. Die Klemme A führt zum Telephonapparat, die Klemme W zum Zusatzwecker. In der Stellung, welche in

der Figur dargestellt ist, sind l_1 und l_2 direct verbunden, Apparat und Wecker isolirt. Die Verbindungen in den beiden anderen Fällen, wenn der Contactkörper um 45 Grad nach rechts oder links gedreht wird, können der Figur leicht entnommen werden.

Der gleiche Zweck kann noch auf verschiedene andere Arten erreicht werden. Wir wollen noch das von Rothen construirte Nummernkästchen erwähnen. Dasselbe ist in Fig. 9 in seiner äußeren Ansicht abgebildet. Fig. V (Tafel) giebt das Schema der Leitungen. Das Kästchen besteht aus zwei Fallklappen mit Elektromagneten und einem Zeigerumschalter. Der letztere wird aus drei Paaren von isolirten Messingsegmenten gebildet, welche Stücke eines Kreisringes bilden und auf einer Ebonitplatte festgeschraubt sind. Auf denselben schleifen zwei Federn, welche mit den Liniendrähten in Verbindung stehen und mit dem drehbaren Zeiger verbunden sind. Die Segmente kann man auf verschiedene Weise verbinden und man ist dadurch in Stand gesetzt, mit leichter Mühe den Umschalter den verschiedenartigsten Zwecken anzupassen, welcher Umstand das Nummernkästchen sehr bequem macht. In dem gezeichneten Schema (Fig. V Tafel) ist T die Klemme mit dem Apparat, I mit der Linie 1, II mit der Linie 2 verbunden. Steht nun der Zeiger auf 1, so ist die Linie 1 mit dem Telephonapparat der Mittelstation verbunden, die Linie 2 führt durch die eine Fallklappe zur Erde. Steht der Zeiger auf 2, so ist die Linie 2 mit dem Sprechapparat verbunden und Linie 1 geht durch die Fallklappe zur Erde. Steht endlich der Zeiger auf D, so ist die Linie 1 durch die Fallklappe D direct mit der Linie verbunden, der Apparat der Mittelstation ist ausgeschaltet. Wenn 1 und 2 ihre Unterhaltung beendigt haben, so geben sie das Schlußzeichen, worauf der Zeiger von der Mittelstation wieder auf 1 oder 2 gestellt wird.

V. Wietlisbach.

Fig. 6.

Fig. 8.

Fig. 7.

Fig. 9.

Die Feuerlöschanstalten in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Von

A. Daul.

In keinem Lande auf der ganzen Erde kommen verhältnißmäßig so viele und große, enorme Opfer von Menschenleben und Eigenthum fordernde Feuersbrünste vor, wie — in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Man könnte wohl dort diese vielen Feuersbrünste auf eine eigene charakteristische Weise classificiren, wie sie z. B. in den Tenementhäusern unter den eng zusammen geschichteten Bewohnern der Proletarier-Familien nur zu oft in Folge unvorsichtiger Behandlung des Petroleums, oder auf geheimnißvolle Weise in großen Geschäftshäusern und in Waarenlagern, ganze Häusergevierte in ein Flammenmeer versetzend, oder bei dem regelmäßigen Niederbrennen der in den Urwäldern nur provisorisch zusammengestellten Sägemühlen bis zu den schrecklichen, ganze Strecken werthvoller Holzschätze in Asche legenden Waldbränden und der Einäscherung ganzer Stadtviertel, ja ganzer Städte oft vorkommen.

Um sich einen Begriff von diesen zahlreichen Feuersbrünsten machen zu können, sei hier nur auf die eine statistisch erhobene Thatsache hingewiesen, daß in den vier Jahren von 1875 bis 1878 in den Vereinigten Staaten das Feuer einen Schaden von 275,314.585 Dollars verursachte, für welchen nur eine Versicherung von 147,674.700 Dollars bestanden hat; der Rest aber einen vollständigen

Fig. I a.

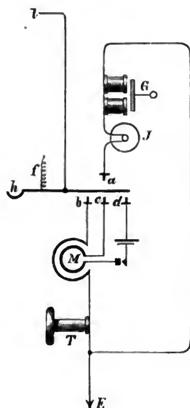


Fig. I b.

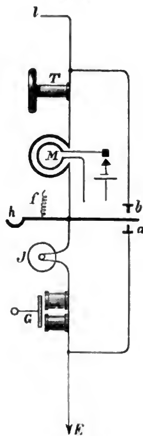


Fig. V.

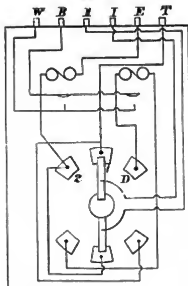


Fig. IV.

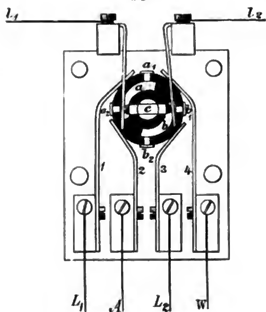


Fig. II.

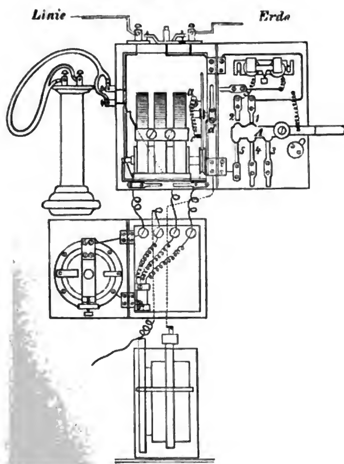
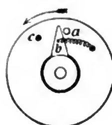


Fig. III.

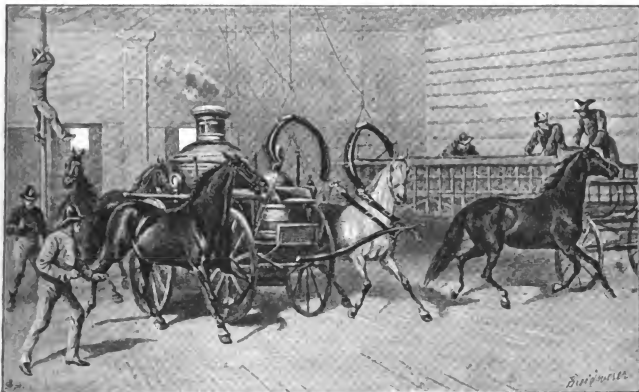


Zu dem Aufsatze: »**Die Apparatensysteme der Telephone.**«



Verlust darstellt. Im Jahre 1888 fanden ferner in der Stadt New-York allein 3202 Schadenfeuer und Feuersbrünste statt; wie denn in dieser Stadt kaum eine Stunde vergeht, in welcher die Feuer-Alarmglocke auf City Hall nicht ertönt und alle die vielen gellenden Feuerglocken auf den durch die Stadt vertheilten Hauptfeuerlöschstationen weckt.

Die enormen Verluste an Eigenthum und Menschenleben, welche besonders in den größeren Städten jenes Landes durch Feuer in Folge leichtsinniger Bauart, schlechter Heizvorrichtungen, in Folge des grenzenlosen Leichtsinnes, mit welchem man dort mit Licht und Feuer umzugehen pflegt, aber auch in Folge gewissenloser, verbrecherischer, selten aber entdeckbarer Brandstiftung, der hohen Versicherungssumme wegen, vorkommen, hat vor Allem den erfinderischen Geist der Amerikaner angeregt, diesen unerträglichen Zuständen entgegenzuarbeiten. Die Erfindungen, entstehende Feuer gleich anfangs zu ersticken, sowie auch bei ausgebrochenen Feuersbrünsten Menschenleben und Eigenthum zu retten, sind zahlreich. Und schließlich, aber erst nach vielen Menschenopfern, haben auch die Behörden angefangen, wenigstens den vollgestopften Tenementhäusern ihre Aufmerksamkeit zu schenken und deren Eigenthümer anzuhalten, in allen Stockwerken kleine eiserne Balkons mit eisernen Leitern anzubringen, welche von den Bewohnern freilich auch zu den verschiedensten häuslichen Zwecken verwendet werden und nicht selten auch nach dem Muster der Gärten der Semiramis entsprechend umgewandelt sind. In großen Geschäftshäusern hat man an den Decken der verschiedenen Räume durchbrochene Röhrenleitungen angebracht und mit der städtischen Wasserleitung verbunden, um mittelst Aufdrehen eines außerhalb befindlichen Hahnes das Feuer mit einem Wasserschauer überschütten zu können. In Fabriks- und anderen Etablissements, in welchen Dampfmaschinen im Gebrauche stehen, hat man entstehende Feuer mit Dampf zu löschen versucht, und der künstlichen Feuerlöschmittel in Form von gläsernen Kugeln, sogenannter Feuergranaten, giebt es viele. Dieselben beruhen alle auf der Idee, Wasser mit gewissen Zusätzen (wie Lösungen von Alaun, Soda, Borax oder Pottasche in Wasser) zu verwenden, um den zum Löschen des Feuers erforderlichen größeren Wasservorrath zu ersetzen. In gleichem Sinne, aber noch mehr, um den großen Schaden zu verhüten, welchen das Wasser beim Feuerlöschen an Waaren und Eigenthum anzustellen pflegt, hat man auch die Construction und Anwendung größerer chemischer Feuerspritzen versucht, mit welchen man den Sauerstoff in der Luft am Herde des Feuers mittelst Kohlensäure absperren wollte.



Alarm im Spritzenhause.

Doch meistens steht jetzt unter den verschieden construirten anderen Dampffeuerspritzen die rotirende in Anwendung, von welcher obenstehend eine Abbildung gegeben wird. Die Dampffeuerspritze spielt in Amerika nicht blos wegen des dort so häufig vorkommenden Feuers, sondern auch in manch anderer Beziehung eine große Rolle. Vor Allem hat sie dem wilden, rohen Treiben der die schlimmsten Elemente aus der Bevölkerung einer Großstadt aufnehmenden freiwilligen Feuerlösch-Compagnien ein Ende gemacht, welche, wie das wilde Heer schreiend und brüllend, alles in ihrem Wege Stehende rück-

sichtslos niederrennend, durch die Straßen wütheten, um nach gelöschtem Feuer sich aufs roheste selbst zu bekämpfen. Mit der Dampffeuerspritze fand auch die Einführung einer fix besoldeten und militärisch organisirten Feuerwehr statt, wie sie jetzt in allen größeren Städten besteht und pflichtgetreu, aufopfernd und muthig ihren oft sehr gefährlichen Dienst versieht.

Die rotirende Dampffeuerspritze zeichnet sich durch ihren gefälligen Bau, sowie durch die Vollkommenheit und Stärke ihrer arbeitenden Theile aus. Bei ihrer anscheinenden Leichtigkeit übt sie doch eine bedeutende Druckkraft aus und leidet selbst durch die roheste Behandlung nicht, wenn sie auf unebenem Pflaster und unwegsamen Stellen von den starken Pferden oft in übermäßiger Eile dahingeschleppt wird. Der



Haken- und Leiterwagen.

Dampfkessel ist an der Maschine sehr nieder eingehängt, um ihr Umkippen zu verhindern, wenn es in rasender Schnelligkeit um Straßenecken geht, oder Hindernissen ausgewichen werden muß. Der Saugschlauch der Spritze ist gewöhnlich vorne angesetzt und um den Kessel gewunden, um ihn schnell abnehmen und an den Hydranten anschrauben zu können. Der Windkasten ist so weit zurückgesetzt, um dem Kutscher zu einem sicheren Sitz den Platz zu gönnen. Die Spritze arbeitet dumpf tönend mit zwei rotirenden, eigens construirten Kolben, welche von dem in den Mechanismus eintretenden Dampf in entgegengesetzten Richtungen in rasche Umdrehung versetzt werden und mit ihren Griffen auf die Pumpe einwirken. Die besonderen Vortheile dieser Dampfmaschine bestehen darin, daß sie schnell Dampf erzeugt, einen gleichförmigen und kräftigen Wasserstrahl wirft und im Stande ist, während des größten und heftigsten Brandes, in Folge der Selbstspeisung des Kessels, ohne Unterbrechung zu arbeiten, und auch keine verloren gegangene Bewegung aufzufangen hat. Der gleichförmige Wasserstrahl einer rotirenden Maschine ist auch für den Schlauch besser als die pulsirende Wassermenge einer hin und her gehenden Maschine; während auch im ersteren Falle der Wasserstrahl viel sicherer auf die zu bespülende Stelle wirkt.

Zur Ausrüstung dieser Dampffeuerspritzen gehört in neuerer Zeit auch eine eigenthümlich geformte Feuerleiter, die Stufenleiter, auf deren Gebrauch die Löschmannschaft besonders eingeübt zu werden pflegt, um damit leicht und schnell die Stockwerke eines brennenden Hauses von außen ersteigen zu können. Diese Stufenleiter besteht aus einer Stange mit quer eingesetzten Hölzern, auf welche der hinaufkletternde Feuerlöschmann seine Füße setzen kann und an deren oberem Ende, wie die Abbildung (S. 119) zeigt, ein langer Haken befestigt ist, mit welchem sie in die Kreuzstöcke eingelegt und festgehalten werden kann. Er nimmt, indem er an der einen Leiter ein Stockwerk erklimmt, eine zweite mit sich. Ist er auf der obersten Stufe der ersten Leiter angelangt, hakt er die mitgenommene Leiter in dem nächst höheren Stockwerk ein, betritt dieselbe und hakt die erste Leiter mit dem Fuße aus und zieht sie zu sich. Die Feuerlöschleute sind mit einem Stricke um den Leib gewunden versehen, mit welchem sie an diesen Leitern auch Menschen aus den brennenden Häusern hinableiten und retten können, so daß diese Stufenleitern

in der Hand tüchtig eingeschulter Feuerlöschleute eine wichtige Rolle spielen.

Zu einer Anzahl von Dampffeuerspritzen gehört dann auch noch ein sogenannter »Haken- und Leiterwagen«, welcher, wie Abbildung (S. 118) zeigt, auch dazu bestimmt ist, die Feuerlöschmannschaft schnell an die Stelle zu befördern, an welcher ein Feuer ausgebrochen ist.

Die Einrichtung des Feuerlöschdienstes in größeren Städten ist eine ganz eigenartige und zweckmäßig eingetheilte.

Das Feuerdepartement New-Yorks besteht aus vier Abtheilungen, von denen die eine das eigentliche Feuerlöschwesen bildet und über eine Force von 970 Feuerlöschmännern und Beamten, mit 35 Ersatzleuten zu verfügen hat. Der zweiten Abtheilung, 10 Mann stark, ist die Inspection der Aufbewahrung feuergefährlicher Waaren &c., wie Petroleum, Chemikalien, Feuerwerkskörper u. s. w., einer dritten mit 63 Mann die Ueberwachung der Gebäude und der vierten, nur aus vier Bediensteten bestehend, die Nachforschung über die Entstehung des Feuers und die Verfolgung von Brandstiftern übertragen.

Zu ersten Abtheilung gehört das Telegraphenbureau mit 18 Beamten, von deren exaktem Dienste viel zur erfolgreichen Bekämpfung eines ausgebrochenen Feuers abhängt, indem sie nicht nur rasche Feueralarme geben, sondern auch die Spritzen richtig orientiren.



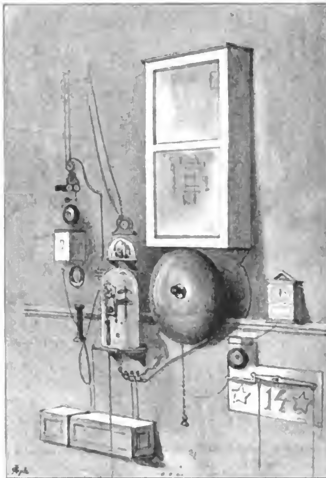
Steiger.

Die Feuerwehr New-Yorks besteht aus 55 Compagnien, welche in den verschiedenen Theilen der großen Stadt vertheilt sind und ihre eigenen Spritzenhäuser haben. Darunter befinden sich neun doppelte Compagnien mit doppelten Spritzen, doppelter Mannschaft u. s. w., wo jedesmal nur die eine Hälfte beim Ausbruch eines Feuers in dem betreffenden Districte ausrückt, während die andere Hälfte in Reserve und auf den Ruf bereit steht, erforderlichen Falles nachzurücken. Alle diese 55 Compagnien besitzen aber nur 19 Haken- und Leiterwägen, so daß auf mehrere Compagnien immer nur einer von diesen kommt.

Daß der Feuerlöschtelegraph hier eine bedeutende Rolle spielt, ist schon erwähnt. In den größeren Städten Amerikas sind in gewissen Abständen an den gußeisernen Gaslaternenpfosten die üblichen Briefkästen befestigt, in welchen Briefe zur Post geworfen, dann abgeholt und weiter befördert werden. Und gewöhnlich sind auch, entweder an demselben Laternenpfosten oder doch an einem nebenanstehenden Telegraphenleitungsbaume kleine eiserne Kästen angebracht, welche einen Feueralarm-Apparat enthalten, welcher mittelst Drahtleitung mit dem Telegraphenamte des Hauptquartiers des Feuerlöschwesens in Verbindung steht. Die Schlüssel zu diesen Kästen führen die auf der Straße patrouillirenden Polizisten, sowie auch ein solcher in einem Nachbarhause zum Gebrauche deponirt und am besagten Kasten die Adresse vermerkt ist, wo dieser Schlüssel zu haben ist. Bricht in der Nähe eines solchen Feueralarmkastens Feuer aus, so öffnet entweder der herbeigeeilte Polizist oder der herbeigerufene Eigenthümer des Hauses, in welchem der Schlüssel niedergelegt ist, den Kasten und zieht den darin enthaltenen Zeiger des Apparates herab, in Folge dessen im Hauptquartiere nicht blos so viele Schläge auf einen großen »Gong« ertönen, als die Nummer des betreffenden Feueralarmkastens lautet (denn ein jeder hat seine eigene Nummer), sondern ein elektrischer Apparat druckt auch diese Zahl mehrmals auf einen Papierstreifen ab, so daß dem Gehör und Auge das sichere Signal gegeben ist, wonach man aufs sicherste erkennen kann, welche Feuerlöschcompagnie der Dienst ruft, und wohin sie beordert werden müsse. Jede Feuerwehrcompagnie hat ebenfalls eine telegraphische Einrichtung, wie in der Abbildung auf S. 120 dargestellt ist, und diese elektrische Einrichtung steht mit dem Central-Telegraphenbureau des Hauptquartieres derart in Verbindung, daß der betreffenden Mannschaft durch die Schläge am Gong nicht blos bedeutet wird, in welchem Districte und in welcher Nähe des betreffenden Feuerkastens Feuer ausgebrochen ist und wohin sie eilen soll, sondern auch die Pferde elektrisch an ihren Ständen von den Ketten abgelöst werden

Beim ersten Tone des Gongs eilen die im oberen Stockwerke nicht auf der Wache befindlichen Löschmannschaften herbei, indem sie sich, wie die Abbildung S. 117 zeigt, einfach an einem Baume in das Spritzenhaus niedergleiten lassen, und auch die gelehrigen Pferde springen aus ihren Ställen herbei, um sich entweder an die Spritze oder den Haken- und Leiterwagen anspannen zu lassen. Der Heizer hat schnell das vorbereitete Feuer unter dem Kessel entzündet und seinen Platz hinten an der Spritze auf einer kleinen Plattform eingenommen, der Kutscher die Pferde eingespannt und ist auf seinen Sitz gesprungen, so eilt schon die Spritze von den kräftigen Pferden gezogen, qualmend und Funken sprühend zur Feuerstelle, der Haken- und Leiterwagen hinterdrein, und an Ort und Stelle angekommen, hat bereits der Schlauchwagen, aus einer großen Haspel zwischen

zwei Rädern bestehend, auf welchen ein Kautschukschlauch von gewisser Länge aufgewunden ist, denselben an einen der Hydranten (etwa 1·3 Meter hohe, mit der städtischen Wasserleitung verbundene eiserne Brunnenstöcke) angeschraubt, um die Maschine mit der gehörigen Wassermenge speisen zu können. Bald verräth der dumpf dröhnende Gang der Kolben der Maschine die beginnende Löscharbeit, unterstützt von den mit Leinen oder Stricken, Aexten u. s. w. bewaffneten Feuerlöschmännern, welche, ihre Leitern und Haken handhabend, entweder ins Innere des brennenden Hauses eilen oder an den Wänden emporklettern und oft wahre Wunder ihrer Tollkühnheit oder ihres Heldenmuthes dort vollbringen.



Feuerallarm-Station.

Verdorbenes Wasser.

Tausende von Menschen gehen jährlich zu Grunde oder siechen dahin, weil sie zu Hause verdorbene Luft athmen und verdorbenes Trinkwasser genießen müssen. Unter einem verdorbenen oder schlechten Trinkwasser, dessen Genuß dem Menschen schädlich wird, ist ein Wasser zu verstehen, welches mit Producten der Fäulniß geschwängert ist oder welches die Keime der kleinen Welt von Schleimalgen und Infusorien oder diese selbst enthält, die uns ein Blick durch das Mikroskop zeigt, wenn wir unter dasselbe einen Tropfen solchen verdorbenen Wassers bringen. Im Sommer wird ein verdorbenes Wasser wohl immer beides zeigen, Fäulnißproducte und mikroskopische Organismen.

Wird einem reinen Wasser irgend ein organischer, durch Wasser und Luft zersetzbarer Körper zugesetzt, so fallen, wenn man das Gefäß unbedeckt stehen läßt, mit dem Staub, den die Luft führt, tausend Keime jener kleinsten Wesen in das Wasser, werden lebendig, nähren sich von den Fäulnißproducten und vermehren sich sehr rasch bis ins Unendliche.

Schlechtes Trinkwasser kann sowohl indirect Veranlassung zu einer Erkrankung an der Cholera geben, als auch direct, d. h. es kann das Choleragift aufgelöst mit sich führen, welch letzterer Fall besonders eintritt, wenn Brunnen mit durchlässigen Senkgruben in Verbindung stehen. Um zu wissen, ob ein Trinkwasser schädlich ist, wendet man sich zuerst an seine drei Sinne: Geruch, Geschmack und Gesicht. Ein Stich ins Gelbliche, das leichte Absetzen von Flocken, noch mehr das rasche Ansetzen grünlicher Pflänzchen (Algen) in Wasserflaschen, unter dem Einflusse des Sonnenlichtes, müssen immer Verdacht erregen; jeder, auch nur der geringste faulige Geruch oder Geschmack lassen ein Wasser ungenießbar erscheinen. Viel klarer und deutlicher überzeugt man sich, wenn man einige Tropfen übermangansauren Kali in das Wasser giebt. Mit einem Tropfen der tief violetten Lösung färbt man 1 Liter Wasser blaßrosa, welche Färbung anhält, wenn das Wasser rein ist; ist dasselbe aber mit Zersetzungsproducten oder Infusorien inficirt, so wird die Rosafarbe in dem Verhältnisse schneller oder langsamer verschwinden, als jene Stoffe in größerer oder kleinerer Menge vorhanden sind, und an Stelle der Rosafarbe werden sich bräunliche Flöckchen zeigen, die sich langsam zu Boden senken. Das Wasser wirkt auf die Verdauungsorgane des Menschen in dreifachem Sinne: durch seine Temperatur, durch seine Beimischungen und durch sein Verhalten zu der Individualität des Trinkens. Reines Trinkwasser soll Kohlensäure und Kalk enthalten; kommt dasselbe bei normalmäßigem Trinken in den Magen, so hat es die vorgefundenen Speisen aufzulösen, wird aber sehr bald, ungefähr nach zehn Minuten, von den Wänden des Magens aufgesogen, doch aber nur das reine Wasser, die in demselben enthaltenen fremden Bestandtheile bleiben in dem Magen zurück. Das beste und normalste Wasser ist das Quellwasser, wenn es nicht zu viel Bestandtheile von Eisen oder Kochsalz, Glaubersalz, Bittersalz, Kalk oder Gyps in sich enthält; gutes Quellwasser, in Leitungen an einen entfernten Ort oder in Städte geleitet, kann selbst während Epidemien ohne alle Besorgniß getrunken werden.

Zu Zeiten von Epidemien soll selbst gekochtes Wasser nicht lange Zeit offen stehen, da die Berührung mit der Luft schädliche Substanzen wieder mit demselben verbinden könnte. Friedrich Ritter.



Kleine Mappe.

Die Steinsägen.

Von

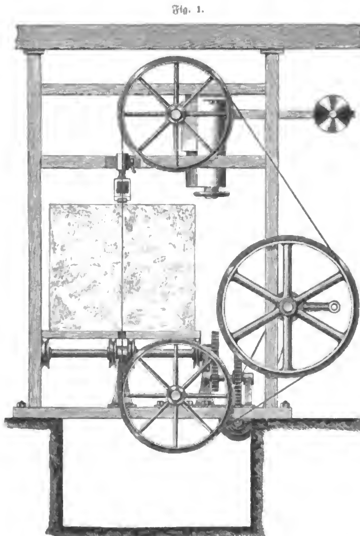
Richard Krüger.

Um größere Steinblöcke mit möglichst wenig Materialverlust in kleinere (z. B. in Platten) zu zertheilen oder um unregelmäßig geformte Steine mit rauher Oberfläche in regelmäßig gestaltete Werkstücke mit ebenen Flächen und scharfen Kanten durch Fortnahme dünner Schichten umzuwandeln, benützt man Steinsägen mit eisernen (stählernen) oder kupfernen, bei harten Gesteinen zahnlosen, bei weichen gezähnelten Sägeblättern.

Ist das Gestein kein kostbares, kommt es also auf einen größeren Materialverlust nicht an, so wird man das Spalten durch Keile dem durch Steinsägen, weil billiger und in kürzerer Zeit ausführbar, vorziehen müssen.

Man unterscheidet Handsägen und Sägemaschinen. Erstere können mit Vortheil meistens nur bei weicheren Gesteinen angewendet werden, weil die durch sie bewirkte Theilung harter Steinblöcke in der Regel sehr viel Zeit beansprucht. Die Sägemaschinen (durch Motor betriebene Bandsägen, Gattersägen und Kreissägen) eignen sich gewöhnlich zu allen Gesteinsarten und besitzen meistens auch bei harten Steinen eine genügende Leistungsfähigkeit. Da sie ferner genauere Arbeiten liefern, so wird man sie den Handsägen stets vorziehen müssen. Die Handsägen sind entweder gerade Sägen nach Art der Holzsägen oder durch Hand betriebene Bandsägen. Die geraden Handsägen werden wie die Holzsägen von zwei Arbeitern in der Schnittfuge hin- und hergezogen, wobei in die Schnittstelle gewöhnlich gesiebter Kiessand, bei härteren Steinen auch sehr häufig Schmirgelpulver mit Wasser eingebracht wird, um die Schnittfuge zu vergrößern und die Schnittflächen so viel wie möglich zu glätten und dadurch ein Nacharbeiten derselben nach der Trennung möglichst zu ersparen.

Fig. 1.

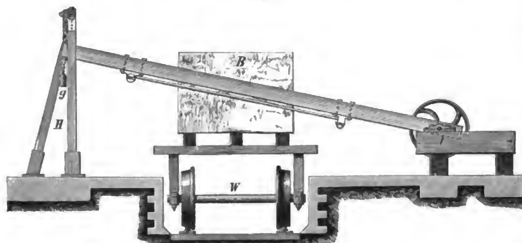


Offenbacher'sche Steinsäge.

Zum Sägen von ganz weichen Kalksteinen u. s. w. findet die in Fig. 1 abgebildete, von Emil Offenbacher in Markt-Redwitz gebaute, mit gezahnten Sägeblättern oder wegen der zu starken Abnutzung besser mit einem ungezahnten Bande ausgestattete Bandsäge Verwendung, mit der Steinblöcke bis zu 3·0 Meter Länge, 1·5 Meter Breite und 1·5 Meter Höhe zertheilt werden können. Diese Bandsäge ist entweder für Handbetrieb eingerichtet und es erhält dann das Band seine Bewegung durch ein mit Kurbel versehenes Schwungrad, oder für Motorbetrieb, in welchem Falle das Schwungrad eine lose und feste Riemenscheibe besitzt. Der zweitheilige, auf Rollen laufende, das Arbeitsstück tragende Wagen wird mittelst Zahnstange gegen das rotirende, über das Schwungrad und über die ober- und unterhalb des Wagens befindlichen Führungsrollen laufende Band bewegt. Die obere Rolle ist je nach der Bandlänge verstellbar und noch mit einer Vorrichtung versehen, um das Sägeband stets gespannt erhalten zu können. Auch die Größe des Vorschubs des Tisches

und des Arbeitsstückes läßt sich leicht verstellen. — Statt der verticalen Bandsägen verwendet man auch mit Vortheil horizontale; letztere werden von Vielen den ersteren vorgezogen, weil sie in der Regel das Steinmaterial besser verarbeiten. Zum Säumen von Platten, zum Sägen von Kreuzen u. s. w. eignen sich die von Offenbacher gebauten horizontalen Bandsägen ganz vorzüglich. Bei diesen Sägemaschinen wird die Steuerung entweder mit Gewichtssenkung oder mit Schraubensenkung ausgeführt. Die mit geraden Sägeblättern ausgestatteten Sägemaschinen, die **Gattersägen**, haben eine sehr große Verbreitung gefunden. Man zerschneidet mit ihnen die Steine unter Zuführung von Sand ꝛc. und Wasser meistens (und besonders die harten Steine) von oben nach unten. Bei dem in Amerika, namentlich bei mittelharten Sand- und Kalksteinen, beliebten Verfahren, von unten nach oben den Stein zu zerschneiden, läßt sich zwar der Schleifschlamm leichter entfernen, jedoch ist die Zuführung von Sand und Wasser schwieriger.

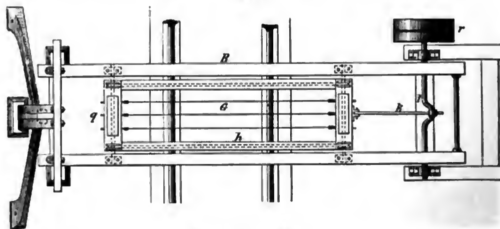
Fig. 2.



Gattersäge (Seitenansicht).

Die Construction der Gattersägen ist im Allgemeinen folgende. In einem starken, hölzernen oder besser eisernen Rahmen (Gatter), welcher an Rollen in einem solide versteiften und der großen Schwingungen halber mit Winkeleisen armirten Holzgerüst (auch Eisengerüst) hängt, sind gewöhnlich mehrere gerade Sägeblätter, je nach der gewünschten Dicke und Anzahl der Platten in größerer oder geringerer Entfernung von einander mit Laschen, Keilen u. s. w. befestigt, so daß man gleichzeitig mehrere Platten erhalten kann. Der Rahmen wird durch eine Schubstange von einer Kurbel hin- und herbewegt und kann der Blockgröße entsprechend gehoben und gesenkt werden. Durch ein an Ketten hängendes Gegengewicht und Rollen kann dieser Rahmen so ausbalancirt werden, daß der von ihm auf den Stein ausgeübte Druck je nach der Beschaffenheit des Arbeitsstückes größer oder kleiner ist. Die Zuleitung des Quarzsandes und Wassers erfolgt aus einem über dem Rahmen angeordneten Kasten möglichst in der Weise, daß stets beide Seiten der Sägeblätter von diesen Materialien getroffen werden.

Fig. 3.



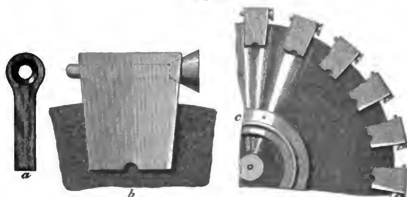
Gattersäge (Oberansicht).

In den Fig. 2 und 3 ist eine nach diesem Principe gebaute Gattersägemaschine, die namentlich in England vielfach verwendet wird, in Seitenansicht und Grundriß dargestellt. Das Gatter G besteht hier aus zwei gußeisernen, durchbrochenen Querstücken q und zwei durch Schraubbolzen mit einander verbundenen Holzlatten h. Dieses Gatter, in welchem mehrere (in unserer Abbildung drei) Sägeblätter in gewöhnlicher Weise eingespannt sind, ist durch eine Kurbelstange k mit der in der Mitte gekröpften und an einem Ende mit Riemenscheiben r versehenen Triebwelle t verbunden, deren Lager l auf einem starken Holzgerüste angeordnet sind. An der Triebwelle ist ein langer Holzrahmen R befestigt, der um dieselbe in schwingende Bewegung versetzt werden kann. Innerhalb dieses Rahmens bewegt sich das Gatter. Der Vordertheil des Rahmens befindet sich zwischen einem mäßig starken, aber gut verstrebten Holzgerüst, dessen Ständer und Balken durch Schraubbolzen fest mit einander verbunden sind, und trägt eine Kette, welche über Rollen läuft und das zur Regulirung des Druckes dienende Gegengewicht g trägt. Der zu zersägende Steinblock B wird auf einem auf Schienen laufenden Wagen W unter die Säge gefahren.

Kreissägen werden in neuerer Zeit, nachdem es gelungen ist, durch sinnreiche Constructionen die Abnützung der Sägezähne erheblich herabzumindern und verbrauchte Zähne mit Leichtigkeit auszuwechseln, zum Schneiden der Steine sehr oft benützt. Zu den leistungsfähigeren Constructionen gehört die Kreissäge von Georg **Hunter** (Fig. 4 a, b und c). Diese Maschine besteht in ihrer stärksten Construction aus zwei, horizontal an verticalen Wellen **gegen** einander arbeitenden Sägeblättern von je 1·63 Meter Durchmesser, deren Umfänge etwa 2·5 Centimeter von einander entfernt und je mit 44, in festgekeilten Haltern sitzenden Schneidewerkzeugen versehen sind. Letztere sind, wie Fig. 4 a zeigt, geschmiedete und gedrehte, trompetenartig geformte Stahlwerkzeuge mit wenig verjüngtem Stiel. — Da die in Fig. 4 dargestellten Schneidewerkzeuge ziemlich theuer sind,

so verwendet Hunter auch statt ihrer runde Scheibchen von 16 Millimeter Durchmesser und circa 3 Millimeter Dicke, welche aus Stahlblech ausgestanzt werden und in der Mitte ein Grübchen und auf der Rückseite einen entsprechenden kleinen Buckel erhalten, mit welchem sie in, diesen Erhöhungen entsprechende, Höhlungen des Halters eingedrückt und sodann mit Stellschrauben befestigt werden.

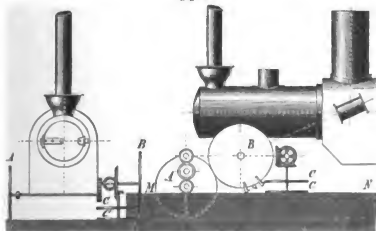
Fig. 4.



Kreissäge von Hunter.

Die Steinsägemaschine von Graziosi, welche ohne Stoß und Schlag und ohne Erzeugung von Bruchspalten im Gestein arbeitet und sich für gleichmäßige Gesteinsarten sehr gut, für unregelmäßige dagegen nicht eignet, wird unter Anderem auf den Tuffsteinbrüchen der Umgebung Roms verwendet. Diese Maschine ruht auf einem vierräderigen starken Gerüst und trägt sowohl die bewegenden, als auch die den Schnitt hervorrufenden Theile (Kreissägen). Die Maschine besitzt vier Kreissägen, welche als Zähne leicht auszuwechselnde, stählerne, hakenförmig gebogene Meißel besitzen, mit denen die Steine in Gestalt von Keilen oder vierseitigen Prismen aus der Gebirgsmasse herausgeschnitten werden. Die Säge A (Fig. 5), Furchensäge genannt, stellt beim Vorrücken der ganzen Maschine in dem Gestein Längenschnitte her. Die Säge B, welche pro Minute 50 Umdrehungen macht, schneidet, je nachdem die Steinstücke eine parallelepipedische oder keilförmige Gestalt erhalten sollen, transversal, lothrecht oder schräg. Die beiden kleineren, horizontal schneidenden Sägen CC drehen sich in der Minute 68 mal, ihre Messer schreiten pro Minute um 2·44 Meter fort. Die Sägen sind in 18 Centimeter Entfernung (entsprechend der Höhe des Steinblockes) übereinander angeordnet und dienen zum vollständigen Abtrennen der Steinstücke.

Fig. 5



Steinsägemaschine von Graziosi.

Das Zerschneiden des Gesteins wird gewöhnlich in folgender Weise vorgenommen. Zuerst arbeitet die Säge A allein und es verbleiben die anderen in Ruhe; darauf arbeiten die übrigen drei Sägen gleichzeitig oder es ist nur eine Säge C in Thätigkeit und A in Ruhe. In unserer Figur 5 befindet sich die Maschine zu Beginn der Arbeit in der Ebene MN und es schneidet die Säge A, indem die Maschine pro Minute um 0·753 Meter vorrückt (ihre Rückwärtsbewegung beträgt pro Minute 36 Meter), die gewünschte Anzahl Furchen in der beliebten Länge des Steines (z. B. 50 Centimeter) und in der von der Sägenhöhe, beziehungsweise von der Höhendifferenz der beiden Ebenen MN und OP abhängigen Tiefe ein. Sodann wird die Maschine auf die Ebene OP gebracht und so aufgestellt, daß die Sägen an dem Gestein liegen; die Arbeit wird darauf mit den Sägen B und C fortgesetzt, bis eine Transversalreihe vollständig abgetrennt ist. Ist dies geschehen, so wird die Maschine für die folgende Transversalreihe richtig eingestellt.

Zur Chemie des Blutes.

Das Blut stellt den Mittelpunkt des vegetativen Geschehens, das große Stromgebiet des Stoffwechsels dar. Es müssen also in ihm (wenn auch vielfach noch in anderen Verbindungen) die Stoffe erwartet werden, welche zur Gewebebildung wie zur Ernährung überhaupt dienen. Ebenso treten durch dasselbe die verschiedenartigen Umsatzproducte hindurch, die in den Absonderungen den Körper verlassen. So kann es uns dann auch nicht wundernehmen, wenn die wichtigsten Substanzreihen des Organismus zu einem großen Theile in dem Blute vertreten sind. Die Schwierigkeit der Untersuchung bringt es indessen mit sich, daß man diese Aufgabe bis heute noch nicht erschöpfend lösen konnte, indem es unmöglich ist, die Formelemente des Blutes in vollkommen unverändertem Zustande von der Blutflüssigkeit oder dem Plasma desselben zu trennen.

Die chemische Kenntniß des Gesammtblutes hat nur einen sehr untergeordneten Werth, indem höchstens für die chemische Statistik einige Folgerungen zu gewinnen sind. So sieht man eben nur aus einer derartigen Aufzählung der Mischungsbestandtheile, daß die wichtigsten Nahrungskörper in ihm enthalten sind und ein Theil der Umsetzungsproducte unseres Lebens ebenfalls nicht fehlt. Es wird sich vielmehr vor allen Dingen darum handeln, zu ermitteln: 1. Welche Stoffe und in welchen Mengenverhältnissen bilden die farbigen Blutkörperchen? 2. Wie sind sie zusammengesetzt? 3. Aus welchen Materien besteht die Zwischenzellenflüssigkeit des Blutes oder die Blutflüssigkeit, das Plasma? 4. Da zu erwarten steht, daß ein Theil der Mischungsbestandtheile des Gesammtblutes sowohl in den zelligen Elementen als in der Flüssigkeit zugleich vorkommt, wird zu bestimmen sein, in welchen relativen Mengenverhältnissen sie in den Zellen, wie in dem Plasma erscheinen. Nur auf diesem Wege kann von einer irgendwie genügenden Einsicht in die chemische Zusammensetzung und das physiologische Geschehen des Blutes überhaupt die Rede sein, kann ermittelt werden, was die Blutzelle in chemischer Hinsicht darstellt und was die Flüssigkeit, in der sie schwimmt und mit welcher sie in einem beständigen Wechselverhältniß begriffen ist.

Da es bis zur Stunde unmöglich gewesen, die farblosen Blutzellen von den farbigen zu isoliren, so sind wir über die Mischung der ersteren völlig

im Dunkeln und werden die farbigen Zellen auf der anderen Seite stets verunreinigt mit den farblosen, die wir nicht auszuscheiden vermögen, erhalten müssen, eine Fehlerquelle, die jedoch bei der kleinen Zahl der Lymphkörperchen im menschlichen Blute nur eine geringe ist. Dann vermögen wir ausnahmsweise einmal — und auch da nur ungenau — die farbigen Blutzellen frisch, d. h. wie sie wasserhältig im Blute strömen, zu bestimmen. Dieses ist ein Uebelstand, welcher die früheren Blut-Analysen namentlich dadurch völlig unbrauchbar macht, daß die Chemiker genöthigt waren, den Gesammt-Wassergehalt des Blutes ganz irrthümlich dem Plasma allein zuzurechnen, statt daß er, wie es sich von selbst versteht, hätte auf Blutflüssigkeit (Plasma) und Zellen vertheilt werden müssen. Sonach konnte also das Plasma mit einem ganz unnatürlich hohen Wassergehalt erscheinen, während den Vorstellungen über die Zusammensetzung der in Unzahl vorkommenden, feuchten strömenden Blutzelle ein weiter Spielraum gegeben war.

In neuerer Zeit gelang es Hoppe, den Gehalt des Blutes an feuchten Zellen zu bestimmen. Es ist hierzu ein ungewöhnlich spät gerinnendes Blut erforderlich, in welchem die niedersinkenden Zellen bereits aus der oberen Flüssigkeit verschwunden sind. Das Pferdeblut zeigt aber nach Hoppe folgende Zusammensetzung: 1000 Theile enthalten: Plasma 673·8 und feuchte Blutkörperchen 326·2. 1000 Theile Blutkörperchen enthalten: Wasser 565, feste Bestandtheile 435. 1000 Theile Blutflüssigkeit (Plasma) enthalten: Wasser 908·4, feste Bestandtheile 91·6, Faserstoff 10·1, Eiweiß 77·6, Fette 1·2, Extractivstoffe 4·0, lösliche Salze 6·4 und unlösliche Salze 1·7.

Der Zellenkörper besteht zunächst aus dem Hämoglobin, eine rosenroth erscheinende organische Substanz, welche in den unversehrten Zellen, in irgend welcher noch unbekannten Weise an das Stroma (d. i. die farblose poröse Grundsubstanz der farbigen Blutzelle und in diese Grundsubstanz ist die Farbstoffmasse eingebettet) gebunden ist und so fest gehalten wird, daß sie nicht gelöst in das umgebende Plasma übergeht. Wird das Hämoglobin aus seiner Verbindung mit dem Stroma befreit, so kann dasselbe (bei den meisten Thieren) zur vollständigen Ausscheidung in schönen, regelmäßigen Krystallen, den sogenannten Blutkrystallen, gebracht werden. (Figur 4.)

Die farbigen Blutzellen (Fig. 3) enthalten gewisse anorganische Salze, und zwar überwiegend Kalisalze und Phosphate, dagegen wenig oder keine Natronsalze und Chlorverbindungen, während für das Plasma das Umgekehrte gilt. Woher dieser Gegensatz und wie er unterhalten wird, welche Momente z. B. die Einsaugung von Kochsalz aus dem Plasma in die Blutzellen verhindern, bedarf noch ebenso einer Erklärung als die Frage, warum der Blutfarbstoff nicht in das Plasma übertritt. Auch muß eingeräumt werden, daß wir von den vielen der Mischungsbestandtheile, welche durch die chemische Analyse nachgewiesen wurden, so von dem zuckerbildenden Ferment und dem Lecithin, durchaus nicht wissen, ob dieselben vorgebildet in der Grundsubstanz der farbigen Blutzellen vorkommen oder nur durch einen chemischen Eingriff zusammengesetzterer Molekül-Complexe abgespalten worden sind.

Fig. 1.



Blutkörperchen.

Fig. 2.



Farblose Blutkörperchen. 1 bis 4 unverändert; bei 5 erscheint Kern und Schale, dasselbe bei 6, 7 und 8; bei 9 beginnt der Kern sich zu spalten, ebenso bei 10 und 11; bei 12 ist er in sechs Stücke zerfallen; bei 13 freie Kernmassen.

Die farblosen Blutzellen (siehe Fig. 2) haben wegen ihrer relativ geringen Zahl im Blute der chemischen Analyse nur geringen Anhalt geboten. Eine Untersuchung der ihnen aufs innigste verwandten Eiterzellen hat ergeben, daß man aus ihrem Protoplasma eine Anzahl verschiedenartiger Eiweißkörper zu extrahiren vermag, daß sie Lecithin in reichlichen Mengen enthalten und daß aus ihrer Kernsubstanz ein stickstoff-, schwefel- und namentlich phosphorreicher Körper, das Nuclein, gewonnen werden kann. Von größerer Bedeutung als die analytischen Ergebnisse ist der Nachweis, daß die farblosen Blutzellen zwei für die Entstehung des Blutfibrins wichtige Factoren, das Fibrin-Ferment und die fibrinoplastische Substanz, von welcher wir bald sprechen werden, enthalten.

Die Zahl der Substanzen, welche das Plasma des Blutes in Lösung hält, ist eine noch beträchtlichere als die der Zelle war. Zunächst scheidet sich aus dem absterbenden Blute das Fibrin. Bemerkt sei hier noch, daß jenes »geronnene Fibrin«, im Mittel etwa zu 4 auf 1000 Theile Blutflüssigkeit erscheint. Es bietet jedoch in seinen Mengenverhältnissen schon im gesunden Zustande beträchtliche Schwankungen dar. Dann finden wir von Eiweißkörpern das Serumalbumin, Paraglobulin, Serumcasein als Bestandtheile der lebendigen Blutflüssigkeit. Ueber die Fette derselben weiß man zur Zeit ebenfalls noch nicht viel. Sie kommen zum größten Theile verseift und gelöst, selten als Neutralverbindungen aufgelöst in kleinen Molekülen vor. Uebrigens scheinen die gewöhnlichen Fettsäuren das Plasmafett zu bilden, indem man Oelsäure, Palmitinsäure, Stearinsäure hier anzunehmen berechtigt ist. Constant trifft man Cholesterin im Plasma an. Von organischen Säuren steht für den Normalzustand die Existenz der Milchsäure noch nicht ganz fest, während sie im krankhaften Blute gefunden worden ist. Essigsäure hat man nach Alkoholaufnahme bemerkt, Bernsteinsäure bei pflanzenfressenden Säugethieren. Physiologisch höchst wichtig ist das Fehlen der Tauro- und Glycocholsäure in der Blutflüssigkeit, während dagegen von den Säuren des Harnes wohl die Harnsäure angetroffen wird, dagegen die Existenz der Hippursäure zweifelhaft bleibt. An Amiden, Amidosäuren und organischen Basen hat man Harnstoff, Kreatin, Kreatinin, Hypoxanthin und auch wohl Xanthin für den Normalzustand theils sicher, theils nur mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen. Leucin und Tyrosin erscheinen nur in krankhaften Zuständen, sie können bei Leberkrankheiten im Blute vorkommen. Zu diesen Gruppen kommt noch aus der Gruppe der Kohlenhydrate als Plasmabestandtheil Traubenzucker hinzu. Es wird theils mit der Nahrung aufgenommen, theils in der Leber gebildet. Weiter findet sich noch als Ursache einer schwach gelblichen Färbung des Blutplasma ein unbekannter Farbestoff. Die Gallenpigmente fehlen dagegen im gesunden Zustande dem Plasma (wenigstens in der Regel). Die Extractivstoffe der Blutflüssigkeit kommen in größerer Menge als in den Zellen vor.

Was ferner die Mineralbestandtheile des Plasma betrifft, so erscheinen diese in quantitativer Beziehung wesentlich abweichend von denjenigen der Blutkörperchen. Der Gehalt an Chlor

ist viel beträchtlicher als in der Zelle, geringer dagegen die Menge der Phosphorsäure. Während in dem Blutkörperchen die Menge des Kali den Natrongehalt übertraf, dreht sich in dem Plasma dieses Verhältniß geradezu um, so daß wir in letzterem die Natronsalze und ganz besonders das Kochsalz in überwiegender Menge vorfinden. Die Blutflüssigkeit enthält überdies doppeltkohlensaures Natron, eine kleine Menge Kieselsäure und wohl spurweise Fluorcalcium. Eisen wurde im Plasma vermißt. Endlich enthält das Plasma absorbirte Gase, geringe Mengen von Sauerstoff und Stickstoff, reichlichere von Kohlensäure. F. S.

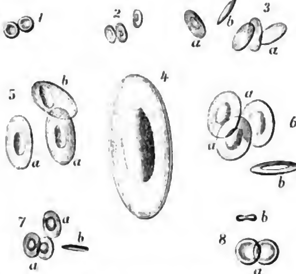
Die Schleifmittel.

Unter dem Schleifen versteht man jene Arbeit, wodurch alle Unebenheiten, sowohl Erhöhungen als Vertiefungen, Feil- oder Raspelspuren von der Oberfläche der zu ebnenden Objecte hinweggeschafft werden, damit dieselbe den höchst möglichen Grad von Glätte und Feinheit annehmen kann. Zum Schleifen bedient man sich verschiedener Hilfsmittel, deren Wirksamkeit auf die kantige Beschaffenheit derselben zurückzuführen ist. Die Größe dieser Kanten oder scharfen Theile, welche wie eine sehr feine Feile, jedoch noch bedeutend zarter als diese wirken, bedingt die mit denselben erzielte Feinheit und Glätte und wendet man von diesen die nachstehend erwähnten hauptsächlich an.

Der **natürliche Bimsstein** findet sich als Auswurf feuerspeiender Berge in der Natur, kann aber, weil er sehr viele kleine Steinchen und dergleichen in sich eingeschlossen hat, zu feinen Arbeiten seltener benützt werden. Verwendet man natürlichen Bimsstein zum Schleifen, so sägt man mit einer stumpfen Säge das Stück auseinander und reibt die erhaltenen Stücke so lange aneinander, bis sie eine vollkommen ebene und glatte Fläche zeigen.

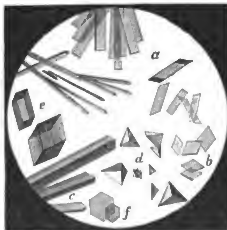
Dagegen ist der **künstliche** Bimsstein stets mit Vortheil zu gebrauchen, da er aus gebranntem und geschlämmtem Bimsstein besteht und mit einem Bindemittel in die Form gebracht wurde. Man hat von diesem Ziegel-Bimsstein verschiedene Feinheiten und muß der Arbeiter jederzeit darauf sehen, auch hier nur den feinkörnigen Bimsstein zu verwenden. Das zum Schleifen noch erforderliche Bimssteinpulver erhält man durch Aneinanderreiben zweier gut geglühter Stücke oder man kauft dasselbe schon zubereitet -- gemahlen und geschlämmt. Das Schleifen mit dem Bimsstein und Bimssteinpulver geschieht naß oder trocken, indem man das Stück Bimsstein in kreisförmiger Bewegung über den zu schleifenden Gegenstand führt und darauf sieht, daß alle Theile vollkommen gleichmäßig geschliffen werden. Die beim Naßschleifen sich bildende Masse nimmt man immer gut ab, während man den beim Trockenschleifen entstehenden Staub einfach wegbläst.

Fig. 3.



Farbige Blutzellen. Bei a Ansichten von der Fläche, bei b die seitlichen. 1 vom Menschen, 2 vom Kameel, 3 von der Taube, 4 vom Olm 5 vom Wassersalamander, 6 vom Frosch, 7 vom Schlammbeißer, 8 vom Querder (Ammocoetes).

Fig. 4.



Blutkrystalle des Menschen und der Säugethiere. a Blutkrystalle aus dem Venenblut des Menschen, b aus der Milzvene, c Krystalle aus dem Herzblut der Katze, d aus der Halsvene des Meerschweinchens, e vom Hamster, f aus der Drosselvene des Eichhörnchens.

Das **Glaspapier** und die **Glasleinwand** finden bei allen technischen Vollendungsarbeiten ausgedehnte Verwendung. Sie werden in allen Stadien gebraucht und dienen immer vorzüglich da, wo es sich um das Ebnen kleiner Rauhheiten handelt.

In früheren Jahren bereiteten sich die Consumenten diese Schleifmittel selbst, da sie nicht immer und überall zu haben waren; jetzt führt sie jeder Kaufmann, und ihre Herstellung geschieht im Großen, indem auf vorher geleimtes Papier oder Leinwand das gemahlene (gestoßene) Glas aufgeblasen oder aufgesiebt wird. Je nachdem das Glas feiner oder gröber gemahlen, wird auch das Papier oder die Leinwand zu einem feineren oder gröberen Schleifmittel. Um mit dem Glaspapier zu schleifen, wird dasselbe trocken angewendet, und zwar schleift man mit einer gröberen Nummer des Papieres vor und mit der feineren und feinsten nach. Die Bewegung ist auch hier fast immer kreisförmig.

Die **Fischhaut** ist die getrocknete Haut einiger Haifische und Störarten, findet aber ihres hohen Preises halber doch seltener Anwendung, obwohl sich mit derselben sehr sauber und glatt schleifen läßt. Zum Gebrauche schneidet man die Fischhaut in Stücke, feuchtet dieselben mit heißem Wasser stark und so lange an, bis sie geschmeidig geworden sind, spannt sie sodann auf einem ebenen Brette flach und straff angezogen auf und befestigt dieselben mit einigen Nägeln. Wenn die Stücke trocken geworden sind, kann man sie zum Gebrauche noch dadurch verbessern, daß man sie mit einer Raspel oder Feile auf der Rückseite ab- und dünner feilt und dann mit etwas Oel einfettet.

Der **Schachtelhalm** (Equisetum L.), eine kryptogamische Pflanzengattung, zeichnet sich durch großen Gehalt an Kieselsäure in den Oberflächenschichten und rauhe höckerige Gestaltung aus. Er wird vor dem Gebrauche da wo ein Knoten ist, in kurze Stücke geschnitten, an einem Ende fest zusammengebunden und am anderen Ende dergestalt abgeschnitten, daß alle Knoten hinwegfallen, weil diese dem Schleifen nachtheilig sind. Die zusammengebundenen Schachtelhalme taucht man in warmes Wasser, drückt sie dann gut aus und läßt abtrocknen, damit sie die zu große Härte verlieren und nicht zu stark angreifen.

Der **Trippel** ist ein gelblichgraues, aschgraues, bräunliches oder rothes Material. Zum Gebrauche muß er geschlämmt werden und man verwendet ihn fast nur naß.

Das **weiße präparirte Hirschhorn** dient als feines Polirmittel. Es wird bei Luftzutritt aus den Abfällen bei Verarbeitung der Reh- und Hirschgeweihe gebrannt und hierauf auf das Feinste gemahlen.

Der Dilettant auf allen Gebieten.

Das Bemalen der Photographien.

Von

Josef Bergmeister.



Zum Bemalen der Photographien existiren mehrere Methoden, deren jede eigenartige Vorzüge hat, und sich so lange behaupten werden, bis es gelingt, die Photographien in natürlichen Farben herzustellen. Unter diesen Methoden empfiehlt sich zur angenehmen Beschäftigung wegen einfacher Ausführung bei Gewähr der Porträtähnlichkeit, dann auch, weil die Bilder dem Verblassen nicht unterworfen sind, besonders die Farbenphotographie, welche bei guter Ausführung die Zartheit und Weichheit eines kunstvollen Elfenbeinbildes ermöglicht. Wirklichen Kunstwerth jedoch besitzen aber solche Bilder trotzdem nicht, da die Technik derart einfach ist, daß sie jeder mit einigem Geschick Begabte sich nach schon wenigen Versuchen aneignen kann. Sie besteht darin, eine Papierphotographie auf ein Glas zu kleben, mit einem Transparentmittel zu imprägniren und auf der Rückseite mit Farben zu bemalen.

Es ist gleichgiltig, ob zur Bildunterlage Plan- oder Converglas genommen wird. Letzteres ist moderner und aus diesem Grunde nebst den sogenannten Studienkästen, welche alles zu der Bemalung Erforderliche enthalten, aber ziemlich hoch im Preise stehen, in jeder Kunsthandlung, wie auch in Niederlagen photographischer Artikel vorräthig.

Da auch ohne derlei Kästen hübsche Bilder hergestellt werden können, so sind sie leicht entbehrlich.

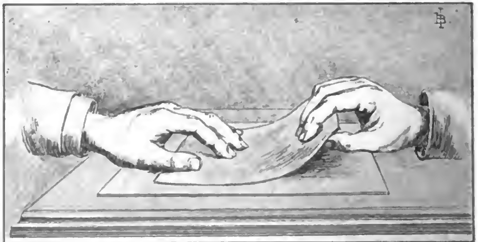
Für jedes Bild benöthigt man zwei Gläser von gleicher Größe, die entweder ganz farblos oder wenigstens ohne bläulichen und grünlichen Stich sind. Die Photographie soll, da sie durch das Transparentmachen viel an Kraft einbüßt, dunkel copirt sein und reiches Detail enthalten. Befindet sie sich, wie es größtentheils der Fall ist, auf einem Carton, so ist sie von diesem herunterzunehmen und wird zu diesem Zwecke mit der Bildseite nach unten in kochendes Wasser gelegt, nach etwa zehn Minuten vorsichtig abgezogen und auf der Rückseite mit einem Schwämmchen gereinigt. Nach oberflächlichem Abtrocknen zwischen Saugpapier wird dann die Bildseite gleichmäßig mit frischem Stärke- oder Dextrinkleister überstrichen und auf das vorher mit Benzin gereinigte Glas geklebt. Ist die Photographie dagegen noch unaufgezogen, so genügt es, sie mehrmals durch reines Wasser zu ziehen, wenn biegsam geworden, zwischen Saugpapier abzutrocknen und auf das Glas in vorerwähnter Weise zu bringen.

Bei diesem Aufziehen faßt man das Bild, wie in Fig. 1 ersichtlich ist, mit nach unten gekehrter bestrichener Seite an zwei gegenüberstehenden Rändern und läßt es langsam auf die Glasfläche niedergleiten. Dann wird ein angefeuchtetes Blatt Pergamentpapier darüber gelegt und das Bild von der Mitte nach den Rändern zu mit einem Falzbeine angerieben, wobei der Klebestoff wie auch etwa eingeschlossene Luftbläschen, welche auf der Vorderseite als glänzende Flecken und Pünktchen kenntlich sind, entfernt werden müssen.

Nimmt man zum Aufziehen ein converes Glas (Fig. 2), so kommt das Bild auf die Hohlseite und wird zum Anreiben der Quetscher genommen, welcher die in Fig. 3 ersichtliche Form hat, ungefähr 15 Centimeter lang, 2·5 Centimeter breit, 2 Millimeter dick und aus zähem Holze gefertigt ist. Die Ober- und Unterkante sind entsprechend abgerundet und mit einer sehr glatten, wenn auch abgestumpften Schneide versehen.

In welcher Weise dieses Anreiben stattzufinden hat, wird durch Fig. 4 besser veranschaulicht, als durch eine noch so genaue Erklärung. Bei Hohlflächen ist das Anreiben insoferne schwieriger, weil das Entstehen von Falten vermieden werden muß und ist daher ein öfteres Anfeuchten mit dem Schwämmchen und im Bedarfsfalle das Wechseln der Papierauflage nicht zu unterlassen. Schließlich wird die Rückseite des Bildes von etwa anhaftendem Klebestoffe gereinigt und ohne Wärmeanwendung getrocknet, hierauf mit feinstem Sand- oder Glaspapier so lange geschliffen, bis die dunkelsten Partien der Photographie in schwachen Umrissen sichtbar werden.

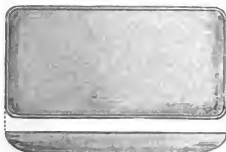
Fig. 1.



Das Auflegen des Bildes.

Unter den verschiedenen Transparentmitteln, welche zum Imprägniren des Bildes dienen, ist das in jeder Materialwaarenhandlung erhältliche gereinigte Paraffin sehr empfehlenswerth. Man schmilzt es in einer Porzellantasse bei gelinder Wärme, fügt einige Tropfen Mandel- oder Lavendelöl hinzu, gießt die Masse in eine beliebige Form und läßt sie erstarren. Kurz vor der Verwendung wird sie wieder flüssig gemacht und auf der gut erwärmten

Fig. 2.



Das convexe Glas.

Rückseite des Bildes mit einem Pinsel in gleichmäßiger, aber dünner Schichte aufgetragen. Sollten auf letzterem in der Durchsicht noch unklare und matte Stellen bemerkbar sein, so werden diese nochmals überfahren und mit einem Flanellstückchen dann so lange gerieben, bis sie verschwunden sind. Nach dem Erkalten wird das überschüssige Paraffin durch behutsames Frottiren mit Flanell wieder entfernt. Das nun von Einigen angewendete Ueberziehen mit einem Präservativmittel kann ohne Nachtheil unterlassen und, falls die Photographie nicht etwa einer Retouche bedarf, das Malen sofort vorgenommen werden.

Fig. 4.



Das Anreiben des Bildes.

Diese Retouche jedoch hat sich nur auf das Ausflecken vorhandener heller Pünktchen (Photographiefehler durch Staubflecken ꝛc. entstanden) zu beschränken; es werden hierzu in dem Bildtone entsprechender Weise Schwarz, Krapproth und Blau gemischt und hiermit die erwähnten Stellen mit trocken gehaltenem Pinsel bei durchscheinendem Lichte genauestens auspunktirt. Diese Arbeit wird durch die Verwendung eines auf S. 128 abgebildeten Retouchirpultes, welches zugleich als Malpult dienen kann, sehr erleichtert, indem man die schrägestehende Rahmenwand mit einer gleichgroßen Glastafel vertauscht, das Bild darüberlegt und dann das Retouchiren mit gegen das Fenster gekehrtem Pulte vornimmt.

Zur Ausführung der Malerei können nachbenannte Oelfarben in Verwendung genommen werden: Kremserweiß, Neapelroth, Zinnober, Krapplack, Mittel-Goldocker, Chromgelb, gebrannte Terra di Sienna, Kaßlerbraun, Asphalt, Berlinerblau, Kobalt- oder Ultramarinblau, Ultramaringrün und helles Zinnobergrün, wenn man nicht vorzieht, beide durch Mischen von Gelb und Blau zu ersetzen, endlich Sammt- oder Korkschwarz. An Utensilien sind noch erforderlich: je ein Fläschchen Mohnöl, gereinigtes Terpentinöl und Siccatif, einige kleinere und größere Marderpinsel, ein Vertreibpinsel und eine Farbspachtel. Als Palette kann eine Glastafel oder ein flacher Teller dienen. — Das Malen wird bei darauffallendem Lichte vorgenommen, zu welchem Zwecke das Malpult, wenn ein solches zur Verfügung ist, in bequem schräger Richtung in die Nähe des Fensters derart gestellt wird, daß das Licht zur linken Seite einfällt. Zum Einbetten des convexen Glases kann auf die Pultrahme ein mit dem passenden Ausschnitte versehenes Pappestück gegeben und dieses mit weißem Papier unterlegt werden.

Vor dem Beginne ist jedesmal der Pinsel mit Mohnöl zu befeuchten und auf einem Leinwandstückchen abzustreifen, wobei der Stiel gegen sich gezogen und die Spitze nachgeschleift wird, damit die Haare die richtige Lage beibehalten. Um nicht für jede Farbe einen besonderen Pinsel nehmen zu müssen, drückt man den schon verwendeten auf einem Leinenläppchen aus und reinigt ihn mit Terpentinöl, bis er keine Spur der früheren Farbe mehr besitzt. Das gänzliche Reinigen der Pinsel wird nach dem Beendigen des Malens mit Seife und Wasser vorgenommen.

Die Farben werden auf dem Glasbilde nur lasirend aufgetragen, wobei die Grenzen mit einigen unten erwähnten Ausnahmen genau einzuhalten sind, und hat sich auf die Lichtpartien der Haare, Augen und Augenbrauen, Wangen und Lippen, Ohrläppchen, Hände, dann auch Schmucksachen, Blumen, Wäsche und solche Kleider zu erstrecken, welche in zarten Farben gehalten werden sollen. Wangen und Lippen erfordern besondere Vorsicht, damit das Roth nicht zu grell auftritt. Bei kleinen Figuren können die Augen auch im Photographietone belassen, also nicht mit Farbe übermalt werden. — Nach dem Trocknen wird die Malerei mit dem zweiten Glase

Fig. 3.



Der Quetscher.

bedeckt, wobei am Rande schmale Cartonstückchen zwischenzulegen und beide Gläser mit gummirten Papierstreifen zu verbinden sind. Auf der Rückseite werden zuerst Gesicht und Hände mit der Fleischfarbe überlegt und diese bis zu den dichteren Haarpartien vertrieben, dann die Haare und Kleider und zuletzt der Hintergrund gemalt. Zu harte Abgrenzungen sind mit dem Vertreibpinsel zu mildern. Bei diesem Anlegen müssen alle Farben gut decken und ist auf feinere Schattirungen und dergleichen keine Rücksicht zu nehmen. Zeitweiliges Besehen der Vorderseite, unter welche ein weißes Papierblatt gelegt werden kann, ermöglicht die Beurtheilung, inwiefern die Ausführung richtig ist. Hat man Gelegenheit, sich als Vorbild eine gut ausgeführte Chromophotographie zu verschaffen, so benütze man sie, da die Nachbildung einer solchen am schnellsten zum Ziele führt.

Selbstverständlich ist es nicht möglich, über die Behandlung und das Mischen der Farben genaue Angaben zu machen. Deckfarben werden gewöhnlich in der Consistenz belassen, wie sie aus den Tuben kommen, und zum Lasiren mit Terpentinöl nur mäßig verdünnt, da sie durch zu viel an Kraft verlieren, das Beimischen einer Spur Siccatif befördert das Trocknen, zu viel desselben, oder auch bei Terpentin, aber

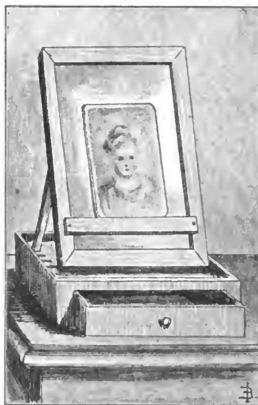
das Nachdunkeln. Ferner sollen mit wenigen Ausnahmen die Farben so hell gemischt werden, daß sie dem höchsten Lichte der zu bemalenden Partie entsprechen. Kleinere Partien, welche sich in größeren anderer Farbe befinden oder an solche anschließen, werden vorerst gemalt und nach dem Trocknen mit letzterer zugleich überlegt. Bei größeren Bildern ist besonders auf die richtigen Localtöne Rücksicht zu nehmen und sind daher in Köpfen die bläulichen und gelblichen Fleischtöne an den richtigen Stellen einzusetzen. Für glatte Hintergründe ist meistens ein blau- oder bräunlichgrauer oder auch grüner Neutralton am Platze; letzteren erhält man durch Mischen der auf der Palette befindlichen Farbenreste mit Hinzufügen grüner Farbe. Bei derselben ist dann die Lichtseite vom Porträt etwas dunkler, die Schattenseite lichter anzulegen und durch das Vertreiben beider Töne ineinander das harte Abgrenzen zu vermeiden.

Helle Fleischtöne erhält man durch Mischen von Kremserweiß mit einer Spur Zinnober, für den Mund nimmt man etwas mehr Zinnober und Krapplack, zu den Wangen sehr wenig Zinnober und etwas mehr von letzterem zum Kremserweiß. Dunklere Fleischtöne geben Kremserweiß und eine Spur Neapelroth, letzteres auch oft mit Goldocker gemischt. Für blaue Augen wird Ultramarin oder Kobaltblau mit Kremserweiß gemischt; zu grauen Augen nimmt man mehr Kremserweiß wie vor und eine Spur Korkschwarz, zu dunkelbraunem Asphalt mit wenig Kremserweiß, zu hellen mehr von letzterem und eine Spur Terra di Sienna; für hellblondes Haar Goldocker, Kremserweiß und Asphalt, zu Röthlichblond statt letzterem eine Spur Terra di Sienna und endlich für schwarze Haare Korkschwarz und Kremserweiß.

Weitere Angaben würden, ohne besonderen Nutzen zu gewähren, die Grenzen dieser Anleitung zu sehr ausdehnen und sei daher nur mehr erwähnt, daß allen Farben stets je nach dem gewünschten Tone mehr oder weniger Weiß beizumischen und hiervon selbst bei Schwarz keine Ausnahme zu machen ist.

Ist das Malen beendet und sind die Farben trocken geworden, so erhält das Bild auf der Rückseite einen Schutzcarton, um in eine Rahme gegeben zu werden.

Als Novität erfreuen sich die in vielen Schaufenstern der Kunsthandlungen ausgestellten Milchglasphotographien einer besonderen Beliebtheit. Eine genaue Imitation derselben, welche von den wirklichen kaum zu unterscheiden ist, wird erhalten, indem man in Eingangs beschriebener Weise eine Papierphotographie — Porträt, Genrebild, Landschaft &c. — auf Glas klebt, bis zum Bemalen fertigstellt und dann ohne Zwischenlegen von Cartonstreifchen mit Milchglas oder auch gewöhnlichem Glase, welches auf der Rückseite mit weißer Oelfarbe einen deckenden Anstrich erhalten hat, unterlegt. Das Bild bekommt zuletzt ebenfalls einen Schutzcarton.



Retouchir- und Malpult.

Die „Thurmseuche".

Auch London ist, neben Nordamerika, nun von dieser Krankheit befallen. Man möchte an der Themse Eiffel übertrumpfen und dabei den Londonern die Gelegenheit geben, dem Nebel zu entfliehen, in die Region des Sonnenscheins ohne Mühe und Gefahr hinauf zu gelangen. Die Unternehmer erließen ein Preisausschreiben und es liefen bald zahlreiche Thurmentwürfe ein, die in Bezug auf Höhe zwischen 1197 und 2007 Fuß schwanken. Somit überragt der niedrigste Thurm den Eiffel'schen noch um etwa 60 Meter. Was nun den Stil der eingegangenen Entwürfe anbelangt, so ersehen wir aus den Berichten hierüber, daß deren Urheber, bis auf Einen, sich eigentlich nur auf Abklatschen des Eiffelthurmes beschränkten. Der einzige Entwurf, der eine gewisse Selbstständigkeit verräth, hat einen in London ansässigen Deutschen, Herrn Max am Ende, zum Urheber. Es plant der Genannte einen gothischen Thurm, welcher in der Gesammtanlage an den Kölner Dom erinnert. Der Thurm ist aber beinahe dreimal höher, nämlich 1550 Fuß oder 465 Meter. Als Material wählt Ende Stahl. Für die Bergfexe wird ein spiralförmiger Fußpfad angelegt; die übrigen Menschen erreichen mittelst zweier spiralförmigen Bahnen, auf welchen die Wagen, wahrscheinlich durch Wasserdruck, hinaufgewunden werden, die Hauptplattform in der Höhe von 1000 Fuß. In gleicher Weise werden sie wieder hinunter befördert. Jede Spirale der Bahn gewährt für acht Wagen Platz, so daß in je zehn Minuten 800 Passagiere hinauf- und ebenso viel hinuntergeschafft werden können. Der Ende'sche Thurm nimmt eine Fläche von 105.000 Quadratfuß ein und soll 10.849 Tonnen wiegen.

Der höchste Thurmentwurf (2007 Fuß) rührt von den »Thames Iron works« her und ist als ein Obelisk mit Streben gedacht. Er weist 15 Geschosse auf. v. M.

Kitt für Bienenstöcke.

Da Bienenstöcke für Mobilbau eine bedeutende Genauigkeit erfordern, so werden sie fast allgemein aus Holz gefertigt. Aber das Holz des Bienenstockes ist sehr dem Wechsel von Trockenheit und Nässe ausgesetzt und deshalb gewöhnlicher Tischlerleim bei Bienenstöcken unzulänglich. Es empfiehlt sich vielmehr, sich des Käsekittes zu bedienen, weil nur dieser neben Einfachheit und Billigkeit der Herstellung auch Garantie für absolute Dauerhaftigkeit bietet. Derselbe wird bereitet aus Kalk und Quark (Topfen). Ersterer soll möglichst frisch gebrannt und gelöscht sein; letzterer muß, um seinen Zweck zu erfüllen, ausrecht magerer Sauermilch hergestellt werden, die Milch soll langsam und vollständig abgesahnt haben, auch darf der Quark nur bei mäßiger Wärme gewonnen werden. — Die Anfertigung des Kittes ist folgende: Auf dem Reibstein wird zunächst der Quark gut verrieben und hierauf etwas wenig Kalk — etwa erbsengroß — zugefügt, darunter gerieben und dann stehen gelassen, bis flüssige Gährung eingetreten ist. Erst wenn der Quark eine zähe, schleimige Masse bildet, ist er zum Gebrauche verwendbar, muß aber dann rasch verarbeitet werden, weil er schon nach kurzer Zeit steif wird und hierdurch seine Brauchbarkeit verliert. Sollte die Gährung zu lange nicht eintreten, so fügt man noch etwas Kalk bei und setzt das Reiben der Masse fort. So zubereiteter Kitt hat die Eigenschaft, daß er der Feuchtigkeit vollkommenen Widerstand leistet.



Am Gestade des Adriatischen Meeres.

Der Oelbaum.

Von

Dr. Wilhelm Richter.



er Oelbaum, welcher nur durch die Cultur des Bodens eine Höhe von 8 bis 13 Meter erreicht, ist mit seiner grauen Rinde, seinen knorrigen, oft abenteuerlich bizarren Formen, mit seinen lanzettlichen, immergrünen, oben schmutziggrünen, unten weiß beschuppten Blättern und weißgelblichen Blüthen nicht grade schön zu nennen. Es erinnert an unsere Silberweide. Wenn aber die Sonne hell auf die verwitterten Kalkfelsen am Meeresstrande scheint, und das Auge überall geblendet sich abwendet, dann ruht es mit Wohlgefallen auf dem grauen Grün des Baumes. Der Oelbaum, der vorzüglichste Repräsentant der immergrünen Region, welcher durch Samen, Stecklinge und abgeschnittene Zweige fortgepflanzt werden kann, erreicht ein sehr hohes Alter, er ernährte die Völker des Alterthums, er ernährt noch gegenwärtig den Orient, und ist neben dem Getreide dem Italiener das nothwendigste Lebensbedürfniß, da es ihm Butter und Schmalz ersetzt.

Er war ein Gewächs des südlichen Vorderasien, wo er unter der Hand der dort wohnenden semitischen Stämme früh veredelt und fruchttragend geworden ist; es liebt der Oelbaum das Kalkgebirge und nahe Meer, und verschwindet tiefer nach Asien hinein. Nach der Bibel, welche uns in die älteste Geschichte Vorderasiens hinaufführt, war Palästina das echte Land des Weinstocks, Oelbaumes und der Feige, welche drei zusammen ein Bild des bürgerlichen Glücks ausmachten.

Im Zeitalter der Kreuzzüge war die Olivenzucht noch bedeutend; es wird berichtet, daß die Oelbäume nicht nur in der gartenartigen Ebene von Tripolis und in geschützten Thälern wuchsen, sondern auch auf den Abhängen des Berg Tabor. Noch jenseits des Jordans, in dem sogenannten Thale Moses', gedieh die Olive. Auch jetzt sind am Oelberge bei Jerusalem Olivenbäume in ziemlicher Anzahl, doch nicht mehr in demselben Verhältniß wie früher, wo der ganze Berg und das Thal ein Oelwald waren. Wie der Baum im wilden Zustande namentlich an dürren Abhängen im heutigen Griechenland verbreitet ist und oft undurchdringliche Hecken bildet, deren Stacheln selbst die Thiere abhalten, sich hindurchzudrängen, so wuchs der wilde Oelbaum in der vorgeschichtlichen Zeit an den griechischen Küsten Kleinasiens, auf den Inseln des Aegäischen Meeres und dem griechischen Festlande. Den späteren Griechen galt Athen als der Ursitz dieser Cultur auf dem

Festlande. Aus gewissen gesetzlichen Bestimmungen Solon's geht ferner hervor, daß zu jener Zeit der Oelbau schon einige Wichtigkeit erlangt hatte. Einen neuen Aufschwung nahm die Cultur des Baumes unter der Herrschaft des Pisistratus, welcher eine Anzahl kleiner Familien zur Bebauung des attischen Landes aufmunterte durch Ausstattung kleiner Bauernhöfe, durch Geschenke von Pflanzen und Sämereien; er erreichte durch kluge Maßregeln einen außerordentlichen Flor des Landbaues, namentlich auch der heimischen Oelzucht, welcher er sich als der Schützling und Verehrer der Athene ganz besonders gewidmet hat. In der Akademie, einem Gymnasium vor Athen, standen der Gottheit geweihte unantastbare Oelbäume, welche von der Mutterolive auf der Burg stammten, die wieder von der Göttin selbst geschaffen war und nach der Verbrennung durch die Perser von selbst wieder aufsproßte. Aus dem reichen Ertrage dieser Bäume wurden die Prachtvasen gefüllt, welche den Siegespreis in den gymnischen Wettkämpfen an dem von Pisistratus gestifteten nationalen Feste der großen Panathenäen bildeten. Noch jetzt bewundern wir diese Amphoren.



Oelbäume an der Küste von Kleinasien.

Die ganze geschichtliche Zeit hindurch ist in Griechenland auf die Oelpflanzungen eine nicht geringere Sorgfalt verwendet worden, als auf die Reben, beide Producte dienten früh einem allgemeinen Bedürfniß. Der Ertrag beider Pflanzen wurde seit jener Zeit, wo die ersten zaghaften Schiffer, dem Beispiel der Phönicier folgend, durch den gefürchteten Bosporus gefahren waren, den Griechen ein wichtiger Handelsartikel auch in fernen Ländern; denn der Baum fehlte in Babylon, am Pontus, in ganz Persien und Baktrien. Mit Rücksicht auf diesen großen Nutzen, welchen der Oelbau gewährte, widmete man in Attika dem Umgraben, Düngen und Bewässern des Landes große Aufmerksamkeit. Bis in die kleinsten Einzelheiten hinein finden sich bei den betreffenden Schriftstellern eine ganze Menge von Vorschriften; die Werkzeuge, deren man sich bediente, müssen damals jedoch äußerst einfach gewesen sein. Es blieben aber die Griechen in jeder Beziehung bemüht, den Ertrag ihrer Oelpflanzungen nach Menge und Güte zu steigern.

Das Mittelalter war der Cultur des Oelbaumes auf der griechischen Halbinsel weniger günstig. — Die frühere Türkenherrschaft hatte dem Lande kaum 2,300.000 Bäume gelassen, gegen Ende des vorigen Jahrzehnts zählte man schon wieder 12 Millionen. Die schönsten Oliven wachsen heute im Gebiet von Chryso im alten Phokis. Die Olivencultur, welche dem Süd- und Westrande des gegenüber liegenden Kleinasien gemeinsam ist und noch bei Brussa am Fuße des bithynischen Olymps in voller Blüthe steht, hört am Bosporus auf und fehlt dem westlichen Theile der pontischen Küste, um jenseits des Vorgebirges von Sinope im Osten noch einmal wiederzukehren. Der Baum verlangt hier aber eine sorgsame Pflege. Eine gute Ernte an den Küstengebieten Kleinasiens ergiebt 15 Millionen Kilogramm.

Als seit der Mitte des achten Jahrhunderts v. Chr. die westlichen Küsten des Mittelmeeres griechische Colonien empfingen, da öffnete sich für die Olive ein neuer großer Bezirk, in welchem sie sich bald heimisch fühlen sollte. Es bedeckten sich die herrlichen Hügellandschaften und Küstenabhänge der Inseln und Süditaliens mit jener fruchttragenden Waldung. In der griechischen Colonie Cyrene an der Nordküste Afrikas wuchsen Oliven, welche mit denen Attikas um den ersten Preis wetteiferten. Vielleicht war es

im fernen Westen eine phöniciſche Hand, welche den erſten Olivenkern oder den erſten Steckling der Erde anvertraute.

Den Oelbaum hatte Gallien wahrſcheinlich früher als Rom und die benachbarten Landſchaften, und zwar neben den Phöniciern durch kleinaſiatiſche Griechen bekommen. Das Oel von Maſſilia behauptete lange ſeinen Vorzug vor anderem. Von Maſſilia aus war wie der Weinſtock auch die Olive allmählich über das galliſche Land weiter verbreitet, doch natürlich ohne der Rebe bis in die Thäler der Marne oder gar in die der vielgekrümmten Moſel zu folgen, deren Felswände von Natur oft ſo ſehr zackig, zerklüftet und ſchräg abgedacht ſind und eine ſehr mannigfaltige Stellung zur Sonne haben. Und wie bis jetzt noch Marſeille ein Hauptplatz der Ausfuhr der Landesproducte Frankreichs, darunter der Oliven und Oele iſt — es producirt allein 600.000 Centner Oelſeifen — ſo ſind wahrſcheinlich gleichfalls maſſiliotiſcher Herkunft die Oelpflanzungen an der liguriſchen Küſte. Bis zum Südabhang der Seealpen auf faſt 800 Meter Höhe wird bei Nizza die Cultur des Oelbaumes betrieben. Dagegen mußte in kurzer Entfernung vom Meere, wo das Gebirge ſich höher erhebt, der Oelbaum verſchwinden, wie ihn andererſeits der waſſerreiche Boden in der Niederung des Po nicht duldete. Jedoch wird auf Trieſter Gebiet, in Iſtrien und Dalmatien der Oelbaum gepflegt. Wie wir im dritten Jahrhundert n. Chr. Wein vom heutigen Bordeaux nach Italien ausgeführt ſehen, ſo gegen Ende des ſiebenten Jahrhunderts von dort das Olivenöl. Die Provence, welche in dem Rufe hoher landſchaftlicher Reize und großer Fruchtbarkeit ſteht, liefert die feinſten Speiſeöle; im ſüdlichen Frankreich — im Rhonethal, das durch die Cevennen und Alpen geſchützt iſt, beginnt zwiſchen Montélimart und Orange die Olivencultur — nimmt der Oelbaum 129.000 Hektar in Anſpruch; dem Provenceröl zunächſt kommt das von Genua und Lucca.

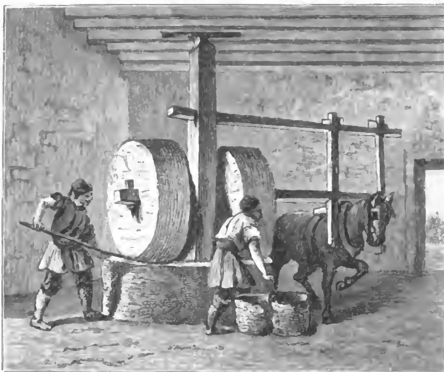


Olivenernte in Griechenland.

Ebenſo erklärlich iſt es, daß Spanien rückſichtlich ſeiner Boden- und klimatiſchen Verhältniſſe der Cultur der Olive ſich zugewandt hat. Das ſpaniſche Olivenöl im Alterthum hatte zur Zeit des Kaiſers Auguſtus guten Ruf, die Oelpflanzungen von Corduba übertrafen noch die berühmten Olivengärten von Venafrum in Campanien. Späterhin iſt unter arabiſcher Herrſchaft dort die Cultur des Oelbaumes weiter ausgedehnt, ſelbſt der arabiſche Name für die Oelfrucht hat ſich auf der Halbinſel erhalten. Heute gedeiht der Olivenbaum zumeiſt am Fuße der Sierra Morena und an den Ufern des Guadalquivir; Andaluſien liefert etwa 2,500.000 Kilogramm Oel.

Die Olive iſt eine Freundin des Mittelmeeres, aber auch der Spiegel des zwiſchen hohen Kalkfelſen eingeſchloſſenen 358 Kilometer großen Gardaſees, an deſſen Ufern durch die Cultur des Maulbeerbaumes ein beträchtlicher Seidenbau gedeiht, genügt noch ihrem Fortkommen; am Nordrande des Sees findet

sich bei Torbole ein kleiner Oelwald, der, wie mir von den Bewohnern versichert wurde, in guten Jahren eine schöne Ernte giebt. Gegen die Zeit des Alterthums hat sich aber aus einigen Gegenden des südlichen Frankreich und des nördlichen Italien die Cultur des Oelbaumes zurückgezogen, weil die wohlfeilere Cultur der einjährigen Oelpflanzen und die weniger kostspielige Einfuhr des Sesams und seines Oels aus der Levante das Anpflanzen des Oelbaumes nicht so gewinnversprechend erscheinen läßt. Ueber die Polargrenze des Oelbaumes hinaus gewinnt man Oel aus Lein- und Rübsamen oder aus geschälten Buchnüssen, und wo auch dieses nicht gedeiht oder nicht ausreicht, findet der Mensch Ersatz in dem Fette der Säugethiere.



Griechische Oelpresse.

Nirgends in den Ländern des Mittelmeeres finden wir prächtigere Exemplare als auf Corfu, der alten Phäakeninsel. Man schätzt ihre Zahl auf 5 Millionen Bäume,*) und Hedinger, der die Insel besucht hat, sagt unter Anderem: »Die Bäume in den Olivenwäldern von Corfu sind meistens in so weiten Abständen gepflanzt, daß sie sich nach allen Richtungen frei ausbreiten können, und daß alle Zweige Licht und Luft in Fülle erhalten. Die Stämme stehen bald einzeln, bald zu zwei oder drei, oft auch vier bis sechs zu einer Gruppe zusammen. Während gewöhnlich die Höhe der Oliven 30 bis 40 Fuß nicht überschreitet, sind hier ältere Exemplare von mehr als 50 bis 60 Fuß nicht selten. Gewöhnlich sind sie hohl, oft vollständig ausgehöhlt, so daß nur noch die zerklüftete braungraue Rinde, meistens von zahlreichen länglichen Löchern durchbrochen, oft ganz gefenstert oder selbst netzförmig gegittert vorhanden ist. Es macht einen seltsamen Eindruck, durch diese hohlen Baumstämme hindurch den lichten Himmel, das blaue Meer oder selbst ein ganzes Landschaftsbild, wie von einem Fenster umrahmt, zu schauen, besonders, wenn man, wie ich am Osterfest 1883, mit zwei Reisegenossen in den Zweigen eines Mandelbaumes sich seine Mahlzeit herrichtete. Während aber so der eigentliche Hauptstamm des Baumes nur noch aus einer gefensterten Rindenwand besteht, strecken oben die kräftigsten Aeste ihre gewaltigen Arme hoch in die blaue Luft hinaus und tragen jeder für sich eine reiche, zierlich durchbrochene Laubkrone. Ueberaus malerisch und phantastisch ist die Gestaltung dieser mächtigen Aeste, die in kühnem Schwunge bald himmelanstrebend, bald weit horizontal sich ausbreiten, bald in den sonderbarsten Bogen und Curven sich durchschlingen und umwachsen. — Bisweilen glaubt man einen Knäuel von kämpfenden Riesenschlangen zu sehen, die hoch aufgebäumt sich gegenseitig zu erwürgen streben. Dann wiederum gleicht das dicht verschlungene Astwerk einer märchenhaften Arabeske, wie sie die kühnste Phantasie nicht reicher dichten kann.« Und ein anderer Reisender, von Warsberg, sagt unter Anderem von den Oelbäumen auf Corfu: »Die Olive, oft so häßlich in Italien, wird in Corfu, weil man sie wild ausarten läßt, einer der schmuckvollsten Bäume.«

*) Er ist dort so gemein, daß zu unserer Zeit viel gewundene knorrige Olivenäste als Telegraphenstangen Verwendung finden.

Mosaik.

Von

Prof. Dr. H. Schwarz.

Wer die alte Sehnsucht der Deutschen, das schöne Italien zu sehen, nicht mehr beherrschen kann, den führt sein Weg, falls er von Osten kommt, zuerst wohl nach der wunderprächtigen stolzen Venezia. Wer dann vom Bahnhofe auf der schweigsamen Gondel durch den Canal grande nach dem Marcusplatze fährt, dem fällt ein Gebäude in die Augen, dessen Wände mit prachtvollem Glasmosaik bedeckt sind. Es ist das Geschäftshaus des Dr. Salviati, des Regenerators der venezianischen Glaskunst und des Mosaiks. Wenn wir dann den Dom von St. Marco besichtigen, so finden wir innen und außen alte und neue Mosaikgemälde. In den Werkstätten der Glas-

künstler zeigt man uns die aus unendlich feinen bunten Glasstäbchen gebildeten Kleinmosaiken, so Brochen, Armbänder ꝛc. Man nennt sie venezianische, wenn die Oberfläche glatt geschliffen, byzantinische, eingekittet und endlich geschliffen sind. Diese florentinischen Mosaiken sind durch das Material wesentlich verschieden und sollen nur nebensächlich erwähnt werden. Kommen wir weiter nach Rom, so bewun-



Olivenwald.

wenn die Zeichnung in Relief hervorgehoben ist. Florentinische Mosaik, **Pietra dura**, ist viel kostspieliger; sie ist aus Halbedelsteinen, auch schön gefärbten Muschelschalen gebildet, die nach der Zeichnung zugeschnitten, in Durchbrechungen einer Schieferplatte dern wir die prachtvollen Glasmosaiken in der Peterskirche, zu deren Anfertigung und Ergänzung eine eigene päpstliche Fabrik besteht, die indessen von den venetianischen Glasmosaik-Instituten kaum abweicht. Auch in Innsbruck und neuerdings in Paris sind

derartige Etablissements begründet, die sich indessen hauptsächlich nur venezianischer Künstler bedienen. Das Mosaikbild auf der Siegessäule in Berlin ist direct von Salviati bezogen. Die Mosaikgemälde in der Hagia Sophia in Constantinopel sind bei der Erbauung eingefügt worden, sie werden leider unter dem Barbarismus der Türken immer mehr zerbröckelt, und zeigen nur, wie alt diese Glasmosaiktechnik schon ist. Analysen dieser Sophia-Moschee-Glaswürfel zeigten mir, daß schon damals eine nach dem gewöhnlichen Hohlglase zusammengesetzte Masse von kieselsaurem Kalk-Natronglase die Grundlage bildete, und daß auch dieselbe Art des Zerspaltens und Befestigens damals ausgeübt wurde. Gerade der Gehalt an Natron zeigt, daß ursprünglich wohl ägyptische Glasmacher das Glas schmolzen, indem sie ihr Natron aus den ägyptischen Sodaseen bezogen. Im Mittelalter und in Europa wurde später das Natron durch Pottasche ersetzt, die leicht aus der Asche des Holzes gewonnen werden kann. Ob etwa das alte Culturland Ostindien schon frühere Proben des Glasmosaiks geliefert hat, ist nicht zu ermitteln gewesen. Daß man in diesen alten Culturstätten durch Aneinanderfügen von Holz, Metall 2c. solche Gemälde gebildet, erscheint wahrscheinlich. Im griechischen und römischen Alterthume war das Mosaik aus verschieden gefärbtem Marmor und anderen edlen Steinen, auch Thonwürfeln, lange ausgeübt, und in den Ausgrabungen dieser Zeit findet man zahlreiche prachtvolle Mosaikgemälde.

Der Begriff des Mosaiks läßt sich am einfachsten im Deutschen als Stückwerk ausdrücken. Schon die Kinder verstehen es, durch farbige Steinchen Figuren herzustellen, und auch die uncivilisirtesten Völker verschönern ihre Hausgeräthe durch Stücke und Stiftchen von Holz, Stachelschweinstacheln 2c. In verschiedenfärbigen Holzstäbchen, die auch mit Metallen durch Leimen verbunden sind, werden schöne Intarsiaarbeiten gefertigt. Uns beschäftigt, dem gegenüber, nur die Anfertigung des Glasmosaiks. Es ist dabei durch zahlreiche Versuche eine fast vollständige Farbenscala erreicht worden; der Glanz der Gemälde ist hervorragend und vor Allem die Haltbarkeit fast jeder anderen Gemäldedarstellung überlegen. Oelgemälde dunkeln rasch nach, Frescogemälde sind bei feuchtem und kaltem Klima im Freien nach wenigen Jahren verwischt und selbst bei der Stereochromie, die z. B. im neuen Museum in Berlin von dem berühmten Kaulbach verwendet wurde, hat man wohlweise das Aussetzen in freier Luft zu vermeiden gesucht. Bei der Stereochromie hat man gewissermaßen ein auf nassem Wege bereitetes Glas angewendet, das freilich dem Schmelzglase gegenüber doch wesentlich geringere Haltbarkeit besitzt.

Die Glasmosaik, ebenso wie die sonstige künstlerische Glastechnik, war in Venedig in seiner Glanzperiode auf das Ausgezeichnetste entwickelt. Die Beherrscher der Republik hatten der wahrscheinlich aus Byzanz eingeführten Industrie die größten Privilegien bewilligt, so daß z. B. die Glasmacher selbst in die stolzen Patricierhäuser einheiraten konnten, den Degen trugen, sich auf der Insel Murano selbst regierten 2c. Dabei wurde aber die Bewahrung des Geheimnisses ängstlich bewacht, Arbeiter, die ins Ausland zogen, durch gedungene Bravis ermordet, kurz auf jede mögliche Art die Verbreitung außerhalb Venedigs gehindert. So lange die Republik blühte, gediehen auch die Glasmacher; ihre künstlerisch hochstehenden Producte gewannen breiten lohnenden Absatz, und noch heutzutage sind in den Kunstsammlungen derartige altvenezianische Glasarbeiten auf das Höchste geschätzt. Als indessen die Republik durch die veränderten Handelsbeziehungen und andere politische Ereignisse zu sinken begann, war es auch um die Glasindustrie in Venedig geschehen. Nur einzelne wenige Familientraditionen erhielten sich. Die riesige Entwickelung der Glasindustrie in England, Frankreich, Deutschland lieferte technisch, wenn auch nicht künstlerisch vervollkommnete Waaren, die durch ihren billigen Preis die venezianischen Arbeiten auf dem Weltmarkte verdrängten.

Etwa in dem Jahre 1856 war es ein Rechtsgelehrter, Dr. Salviati, ein glühender venezianischer Patriot, der es unternahm, die venezianische Glastechnik wieder aufzurichten. Indem er sich mit einigen Glasarbeitern von Murano, in denen die alten Traditionen noch lebendig waren, so z. B. mit Lorenzo Radi, verband und vorzugsweise die Schriften von Kunkel, Neri und Anderen studirte und interpretirte, gelang es ihm, diese schöne Kunst neu zu beleben. Vor Allem studirte er die Anfertigung der zur Mosaik nothwendigen farbigen Flüsse. Eine wissenschaftliche Bearbeitung dieses Gegenstandes wurde durch eine Preisaufgabe des Vereines für Beförderung des Gewerbefleißes in Berlin angeregt. Referent, der sich bei einem früheren Besuch von Venedig sehr für diese Industrie begeistert hatte, erhielt durch die Liebenswürdigkeit des niederländischen Generalconsuls, Baron Teixeira da Mattos, eine reiche Collection von Mosaikstäbchen der verschiedensten Färbungen, und diese boten ihm das Material für zahlreiche Analysen. Auf Grund der gefundenen Zahlen unternahm er auch die Synthese derselben, was ihm gut gelang. Mit dem Preise für seine Arbeit betheilt, erhielt er noch den Auftrag, seine Glasstudien besonders in der Richtung fortzusetzen, die Haltbarkeit der Gläser zu prüfen und eine möglichst vollständige Palette der Farben herzustellen. Er wurde durch die liebenswürdige Freundlichkeit des Directors des Salviatischen Etablissements auch von der Praxis der Fabrikation genügend informirt. Es dürfte daher vielleicht interessant sein, über die derzeitige Anfertigung der Mosaikgemälde Einiges zu berichten.

Als ich zum ersten Male das Salviatische Etablissement besuchte, erstaunte ich über die riesigen Lager von den verschiedenfarbigsten Glaspasten. Mir scheint, als ob dies eine Ursache der zuerst erfahrenen geschäftlichen Schwierigkeiten gewesen ist, indem diese unendliche Collection bei den verschieden tingirten Gemälden nur ein unnützer kost-

spieliger Ballast war, der Zinsen unnöthig verschlang. Jetzt werden je nach den Farben der zu copirenden Gemälde den Glashütten in Murano nur die nöthigen Nuancen und Töne aufgegeben. Das Comptoir sendet in die Glashütte einen Probezettel, der in Erdfarben genau die gewünschte Nuance angiebt. Auf der Hütte wird nun solange mit Mischungen probirt, bis genau die passende Farbe herausgekommen ist. Die Glasmosaiksteinchen wirken nur durch Reflexion, sie müssen daher opak sein. Für ganz bestimmte Nuancen, so für Wasser und Luft, kommen auch etwas durchscheinende Steinchen vor, die dadurch besondere Effecte erzeugen. Der Glasschmelzofen ist ziemlich einfach; er wird mit Holz (Buchenholz) geheizt, das zur See aus Dalmatien bezogen wird. Als Glassand verwendet man einen feinen, etwas gelblichen Sand, der bei Pola seit langer Zeit für Venedig gewonnen wird; es kommen indessen auch Glasbrocken aus Böhmen und England als Glasmaterial zur Verwendung. Es dürfte die durch die Analyse nachgewiesene complicirte Zusammensetzung auch auf diese Anwendung von Glasbrocken hindeuten. Als Trübungsmaterial fand ich einerseits Arsensäure, andererseits Antimonsäure. Bei meinen Versuchen ergab sich, daß man erstere besonders bei den Goldgläsern anwenden muß, während bei den übrigen Pasten die Trübung und Schmelzung am bequemsten durch Kryolith oder Flußspath, auch Fluorkalium erzeugt werden kann. Gewöhnlich wird ein stark getrübtes Weißglas extra bereitet und den gefärbten Gläsern nach Bedarf beigesetzt.

Zur Färbung werden kleinere oder größere Mengen von Oxyden, Eisenoxyd und Eisenoxydul, Kupferoxyd und Kupferoxydul (resp. metallisches Kupfer) Kobaltoxyd, Nickeloxyd, Chromoxyd &c., oft in verschiedenen Vermischungen angewendet. Der etwas durch Eisen grünlich gefärbte ursprüngliche Satz giebt eine harmonische Färbung. Bei durchsichtigen Gläsern zu Geräthen sucht man möglichst reine, möglichst schöne Nuancen zu erzeugen; für die Glasmosaik muß die genaue Copie der Farben, des Tons, der Nuance in harmonischer Art dargestellt werden. Wenn man in St. Marco am Portal die alten und die neuerdings hergestellten Mosaikgemälde vergleicht, zeigen die neueren immer noch zu lebhafte, nicht gänzlich harmonische Färbungen. Vielleicht, daß das Alter darin noch eine Abhilfe bringt.

Ist das Glas geschmolzen, so nimmt ein Vorarbeiter mit der Pfeife einen Klumpen auf, formt ihn, zieht ihn aus, läßt abkühlen und vergleicht nun die Nuance mit dem Probepapier. Ist nach mehrfachem Wiederholen der Probe die Farbe vollkommen gleich, so schreitet man zur Anfertigung der Scheiben. Auf einem Holzstock ist eine quadratische Gußplatte befestigt, über welche an einem Hebel eine kleinere Preßplatte schwebt. Ein Klumpen des flüssigen Glases wird auf dem mit Kreide bezeichneten Centrum der Unterplatte aufgelegt, die Preßplatte hinabgesenkt und ein kräftiger Druck ausgeübt, indem sich die Arbeiter auf den langen Hebel hinaufsetzen. Die wieder so erzeugte Glasplatte kommt dann in einen Kühlofen. Man verfährt so weiter, bis die bestellten Platten fertig sind; man kann den Rest im Glashafen auch zu anderen Farben verwenden.

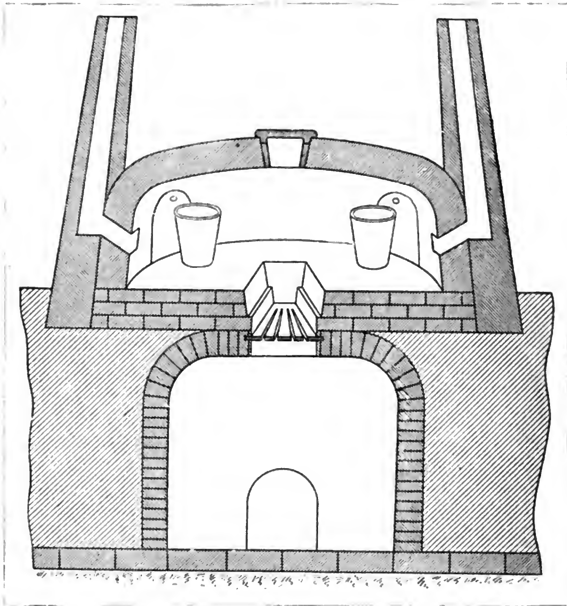
Die Anfertigung der nahezu kubischen Mosaiksteinchen wird in sehr einfacher Art durchgeführt. Man bereitet sie in der Mosaikwerkstätte nach Bedürfniß, indem man die Kuchen auf eine scharfe Stahlschneide auflegt, die mit ihrer Handhabe in einem Holzstock befestigt ist, und mit einem zur Schneide ausgebildeten Hammer daraufschlägt. Es ist gewissermaßen eine Scheerenwirkung, nur daß hier beim spröden Glase durch den Schneidendruck von beiden Seiten statt des Schneidens ein Zerspringen stattfindet. Ist so der Kuchen in Bänder von nahezu quadratischem Querschnitt verwandelt, so werden diese mit demselben Werkzeug in kubische Würfel zertheilt. Nur die Bruchflächen dienen zur Herstellung des Bildes, nicht die Preßflächen. In einzelnen Fällen werden die Steinchen noch durch Schmiergelscheiben weiter formirt. Die gleich gefärbten Steinchen werden dann in flachen Holzschüsselchen dem Arbeiter übergeben.

Bei den älteren Mosaiken wurden die Steinchen nach der Zeichnung unmittelbar auf die Wand befestigt, was natürlich sehr umständlich war, besonders wenn die Arbeit mit hohen Gerüsten angefertigt werden sollte. Jetzt ist ein neues, bedeutend bequemeres System eingeführt, das auch einen leichten Transport der Mosaikgemälde auf weite Entfernung möglich macht. Der Künstler entwirft eine farbige Skizze, oft in stark verkleinertem Maßstabe. Aus dieser Skizze entwirft man dann mit Hilfe des Storchschnabels eine genaue Copie im richtigen Maßstabe auf grauem starken Papier und zertheilt dieselbe in handliche Bogen, welche meist nach den Hauptconturen ausgeschnitten werden. Natürlich sind auch die Farben darauf copirt. In dem hellen luftigen Atelier wird ein solches Blatt auf einem ebenen Tische ausgebreitet und darauf die richtig gefärbten Mosaiksteinchen dicht nebeneinander mit Hilfe eines Mehlkleisters aufgereiht. Man sucht dabei den Hauptconturen zu folgen; die ebensten Bruchflächen werden auf den Kleister aufgedrückt. Nach dem Trocknen kann man die fertigen Papiere verpacken und auf den Platz, wo das Gemälde angefertigt werden soll, transportiren..

Auf dem Mauergrunde stellt man einen groben Mörtelgrund her; wenn Ziegel als Mauerwerk dienen, läßt man beim Mauern die Fugen offen, damit sich der Mörtelgrund genau verbindet. Man kann durch sägezahnartige Streifen auf diesem Grunde das Fixiren des feineren Grundes wesentlich erleichtern. Als diese zweite Schichte wendet man einen Kalkmörtel an, der durch Einmengen feinen Marmorstaubes sehr fest wird, möglicher Weise, indem sich aus Aetzkalk und Kalkcarbonat eine Art halbkohlensaurer Kalk bildet, der etwas hydraulische Eigenschaften besitzt. Man könnte wahrscheinlich auch direct Portlandcement verwenden, doch dürfte die graue Farbe den Ton des Gemäldes beeinflussen. Beim Marmormörtel könnte man übrigens durch Einmischung

von Erdfarben den Grund des Gemäldes in den Hauptnuancen färben. So lange dieser Mörtelauftrag noch weich ist, drückt man das betreffende Papier mit Mosaiksteinen durch leichte Holzhammerschläge hinein und wartet dann die Erhärtung des Mörtels ab. Man weicht schließlich Papier und Kleister auf, zieht das Papier ab, wischt den Kleister mit Schwämmen weg und hat dann das Mosaik in ebener Fläche mit seiner vollen Schönheit.

Perlenstäbe, Glasröhren ꝛc. gebildet. Bei den runden Röhren und Glasstäben ist der Ballen rund; jeder solche Stab hält bei dem Ausziehen seine Querschnittsform fest, wenn auch stark verkleinert, wie dies z. B. die Millefioristäbchen deutlich zeigen. Der Mosaikkünstler bricht dann etwas von diesen Stäbchen ab, verfeinert es, wenn nöthig, noch vor der Glasbläserlampe und setzt es dann nach der Skizze in einen rasch und fest bindenden Cement ein, der z. B. auf



Glasschmelzofen.

Für das Kleinmosaik müssen statt der Platten Stäbchen von quadratischem Querschnitt angefertigt werden. Der Arbeiter nimmt aus dem Hafen mit einem Nabeleisen einen Glasballen, den er auf einer ebenen Platte (Model) zuerst zu einem runden Stabe walzt, dann aber durch Aufdrücken zu quadratischem Querschnitt gestaltet. Ein anderer Arbeiter setzt ans freie Ende mittelst eines Glasbällchens ein zweites Eisen auf. Indem nun die Arbeiter sich rasch nach entgegengesetzter Richtung von einander entfernen, werden die Stäbchen in gleicher Art, wie z. B. die

einer Metallfassung eingeschlossen ist. Nach dem Erhärten des Cements kann die Mosaik eben abgeschliffen werden.

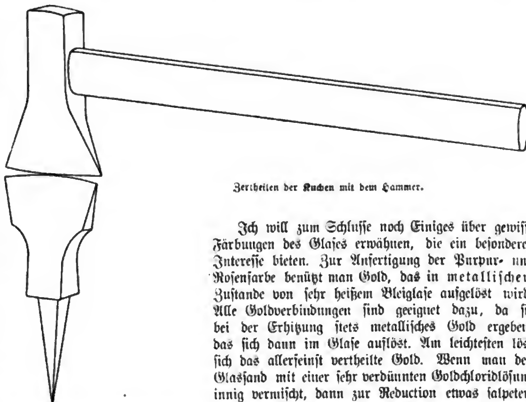
Die Byzantiner Maler haben für ihre Heiligenbilder vielfach den Goldgrund angewendet. Auch bei der Mosaik wird dieser Goldgrund in ausgedehnter Art angewendet. Die Haltbarkeit ist dadurch gesichert, daß das angewendete starke Blattgold zwischen zwei miteinander verschmolzenen Glasschichten eingeschlossen ist. Hier bilden die Preß-, nicht die Spaltungsflächen das Gemälde. Bei diesen Fondi d'oro genannten



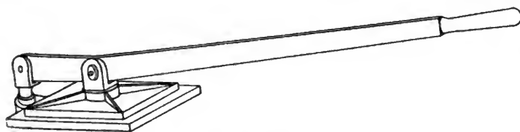
Mosaikbild.



Goldsteinchen hat man zu unterscheiden, einmal die stärkere Untergrundglasschichte, wozu man grünes, auch blaues Glas, endlich kupferrothes opakes Glas verwendet; da diese Schichte vom Golde bedeckt ist, kommt seine Farbe nur wenig zur Geltung. Darauf folgt das Goldblatt, unter Umständen in neuerer Zeit eine Platinfolie, die sich bei einer gleichen Ausdehnung mit dem Glase besonders gut anschmiegt. Silber läßt sich aus dem Umstande schlecht anwenden, daß es beim Erhitzen sich theilweise im Glase auflöst, es gelb färbt und verschwindet. — Als Deckschichte verwendet man dünne Glasblättchen, die in ähnlicher Art wie das Tafelglas, indessen in geringen Dimensionen angefertigt und nach dem Aufschneiden mit dem Diamant in passende Stücke zertheilt werden. Die modernen Mosaikkünstler verstehen es, durch Färbung diese Deckgläser in Gelb, Roth, Blau, Grün, das Gold resp. Platin selbst in mannigfachster Art prachtvoll zu nuanciren.



Zertheilen der Kuchen mit dem Hammer.



Preßplatte.

Man sieht selten in Murano die Anfertigung dieser Fondi d'oro und ist dieselbe ein von den Arbeitern sorgfältig gehütetes Geheimniß, das indessen bei einer rationellen chemisch-technologischen Untersuchung nicht standhalten konnte.

Vor Allem ist es wichtig, daß Grundglas und Deckglas in der Zusammensetzung nicht wesentlich verschieden sind, damit keine Verschiedenheit der Ausdehnung durch die Erwärmung stattfindet, was sonst zu Ablösungen führen würde. Man legt ein Stück Deckglas auf eine mit Thonschlempe oder Kreide bestrichene Schaufel, breitet dann das Metallblatt gleichmäßig darüber und erhitzt das Ganze im Glasofen, bis das Deckglas nahezu erweicht ist. Man gießt dann das Grundglas auf und preßt es in gleicher Art wie die Mosaikkuchen. Durch Schneiden mit der Schmirgelscheibe werden die Stücke zertheilt und verwendet.

Ich will zum Schlusse noch Einiges über gewisse Färbungen des Glases erwähnen, die ein besonderes Interesse bieten. Zur Anfertigung der Purpur- und Rosenfarbe benützt man Gold, das in metallischem Zustande von sehr heißem Bleiglase aufgelöst wird. Alle Goldverbindungen sind geeignet dazu, da sie bei der Erhitzung stets metallisches Gold ergeben, das sich dann im Glase auflöst. Am leichtesten löst sich das allerfeinst vertheilte Gold. Wenn man den Glassand mit einer sehr verdünnten Goldchloridlösung innig vermischt, dann zur Reduction etwas salpetersaures Quecksilberoxydul zumischt und nach dem Trocknen schwach glüht, so erhält man ein schwach röthliches Pulver, das mit Pottasche und Mennige gemischt und bei starker Hitze und langer Schmelzdauer eingeschmolzen wird. Kühlt man das Glas rasch ab, so erhält man ein farbloses Glas, das aber beim Wiedererwärmen eine satte Purpurfärbung ergiebt. Wenn man, um opake Mosaikgläser zu erhalten, etwas arsensaures Kali zusetzt, so erhält man ein Glas, das in zwei Stadien sich färbt, zuerst durchsichtig dunkelroth, dann opak hellroth, indem erst bei stärkerer Erhitzung das gebildete arsensaure Blei, opak machend, krystallisirt.

Mit Silber in Glas gelöst erhält man ebenfalls farbloses Glas, das beim Anwärmen gelb-braunschwarz anläuft. Bei passendem Verhältnisse von Gold und Silber erhält man die so vielfach verwendeten Mosaikgläser in röthlich-gelblicher Fleischfarbe.

Läßt man Goldglas im Tiegel langsam erkalten, so wird es opak und trübe; es zeigt bei der Durch-

sicht oft ein schönes Himmelblau, läßt sich aber nicht zur Purpurfarbe bringen.

Das dritte färbende Metall ist das Kupfer. Wird gleichzeitig mit Kupferhammerschlag reducirende Substanz wie Eisenspäne, Eisenhammerschlag, Zinnspäne, Kohle, Weinstein dem Glassatze zugesetzt, so bekommt man bei sehr wenig Kupfer ein grünliches Glas, das sich aber beim Anwärmen in das prachtvolle Kupferrubin verwandelt, das nur in dünner überfangener Schichte durchsichtig ausfällt. Wird bis neun Procent Kupfer benutzt und langsamer abgekühlt, so erhält man das leberfarbene Glas, das ohne weiteres Mittel der Opacität zu Mosaiksteinen, auch zu Glaskorallen ꝛc. dient.

Wird endlich nur 3—4 Procent Kupfer angewendet, und läßt man es dann in einem besonderen Temperofen bei 800—900 Grad Celsius langsam krystallisiren, so erhält man den prachtvollen Avanturin, der in einer bräunlichen Glasmasse sehr schön ausgebildete flimmernde Octaeder und Tetraeder von metallischem Kupfer enthält. Die Darstellung im Laboratorium ist etwas schwierig; selbst in Venedig haben nur zwei Fabrikanten das Geheimniß, guten Avanturin zu erhalten, und schon sein Name, abgeleitet von Aventura, Abenteuer, zeigt, daß auch hier immer noch der Zufall eine Rolle spielt. Ich habe mit Sicherheit durch die Analyse nachgewiesen, daß in allen drei erwähnten Sorten metallisches Kupfer vorliegt, das beim Avanturin eben nur sehr schön in ausgebildeten Krystallen auftritt.

Ganz verschieden ist das sogenannte Hämatinon oder Porporino, das schon den Alten bekannt war, wie Bruchstücke davon aus den Ruinen von Pompeji beweisen.

Wenn man einen Glassatz mit vielen basischen Substanzen, also Pottasche oder Bleioxyd und wenig Sand mit 3 bis 4 Procent Kupferhammerschlag, aber ohne Reductionsmittel schmilzt und ausgießt, so erhält man ein dunkelgrünes durchsichtiges Glas, das aber bei länger dauerndem Erhitzen sich prachtvoll roth und krystallinisch färbt. In gleicher Art erhält man es auch durch langsames Erkalten der Schmelze, wobei man oft prachtvolle rothe Krystalldrusen erhalten kann. Noch schöner erfolgt die Krystallisation beim sogenannten Astralith, wobei der Schmelze noch Borax zugefügt wird. In dem flüssigeren Glase können sich die Krystalle noch besser ausbilden. Selbst ein Glas, das nur aus Borax, Soda und Kupferhammerschlag gebildet ist, zeigt diese Krystallisation. Bei Dünnschliffen erkennt man unter dem Mikroskop federartige Gebilde, die aus kleinen Octaedern oder Würfeln bestehen, die purpurroth durchsichtig sind und krystallisirtes Kupferoxydul darstellen. Nur die Basicität des Glases verhindert die Dissociation in Kupfer und Kupferoxyd. Die Analyse läßt mit Genauigkeit auf diese Verbindung schließen. Im schwarzgrünen Glase ist das Kupferoxydul vielleicht in Kieselsäure gelöst, beim langsamen Abkühlen tritt die Krystallisation ein.

Die Mörser.

Von

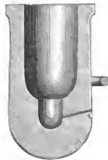
Adolf Hueber, k. u. k. Artillerie-Oberlieutenant.

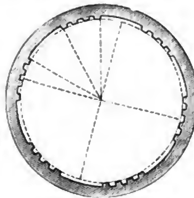
Der wesentliche Unterschied zwischen Kanonen und Mörsern liegt in dem was sie leisten. Mit den Kanonen beschießt man aufrecht stehende Ziele, z. B. Truppen, Mauern, Thore, Brückenpfeiler, Erdwälle ꝛc., auf welche das Geschoß ziemlich senkrecht auftrifft. Das kann aber nicht genügen, denn wenn ein Pulvermagazin durch einen vorgebauten dicken Erdwall gut geschützt ist, dagegen aber ein nicht sehr festes Dach besitzt, so wird man doch nicht nutzlos in den Wall hineinschießen wollen, sondern das Dach von oben her zu zerstören trachten. Tief gelegene Räume, z. B. der Hof eines Forts, können durch Kanonenfeuer nicht gefährdet werden, da der Wall alle Schüsse auffängt, u. s. w. Man braucht also ein Geschütz, welches im Stande ist, ein Geschoß in sehr hohem Bogen durch die Luft auf ein horizontal daliegendes Ziel zu werfen. Das ist der Mörser. Wenn aber der Schuß in hohem Bogen geht, so geht er weiter, und zwar bedeutend weiter. Will man also das Ziel nicht überschießen, so muß man weniger Pulver nehmen. Diese geringere Menge Pulver wird rascher verbrannt sein und dadurch mit der ihr zugedachten Arbeit, dem Druck auf das Geschoß, eher fertig werden, d. h. man braucht blos ein kürzeres Rohr. Alle Mörserrohre sind verhältnißmäßig kürzer als die Kanonenrohre. Dadurch, daß weniger Pulver auf das Geschoß gewirkt hat, besitzt letzteres eine geringere lebendige Kraft. Diesem Uebelstande hilft man durch Vergrößerung des Kalibers ab. Die gebräuchlichen Mörserkaliber sind größer als die gebräuchlichen Kanonenkaliber. Soll das Geschoß aus der Mündung steil in die Höhe fliegen, so muß das Rohr steil gestellt sein, eine große Elevation besitzen. Dann wird aber der Mörser durch den Rückstoß stark nach abwärts gestoßen; man kann also den Mörser nicht so wie die zurücklaufende Kanone auf ein Rädergestell stellen, weil sonst beim ersten Schuß die Räder und die Axe brechen würden, sondern man muß Sorge tragen, daß dieser starke Verticaldruck entsprechend vertheilt werde. Man muß ein Gestell anwenden, das mit breiter Fläche auf dem Boden aufliegt (Schleife). Früher verwendete man dazu einen Holzblock, in den das Rohr eingebettet war (Blockschleife), jetzt bestehen die Schleifen aus zwei stahlblechernen Wänden, zwischen welche der Mörser mit zwei Zapfen eingelegt wird (Wandschleifen). Die Schleifen der Mörser haben keine Räder, zu ihrer Transportirung sind sehr zeitraubende Manipulationen nothwendig.

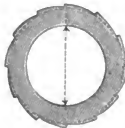
Der kräftige verticale Rückstoß hätte zur Folge, daß das Geschütz nach und nach in den Erdboden einsinkt; um das zu verhindern, muß man den Druck auf eine noch größere Fläche vertheilen, als es die Grundfläche der Schleife ist, und das erreicht man dadurch, daß man das Geschütz auf eine mehr

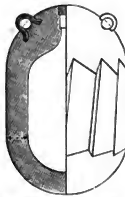
oder minder solide Unterlage, die meistens aus Holzbalken besteht, stellt (Bettung). Auch Kanonen stehen manchmal auf Bettungen, die aber nicht so solid zu sein brauchen als die Mörserbettungen.

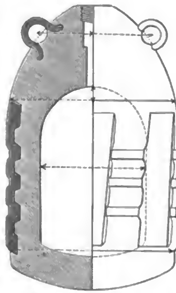
Das sind die hauptsächlichsten Constructions-Unterschiede. Vielleicht verdient hier noch erwähnt zu werden, daß, während man die Kanonen mit Rücksicht auf ihre fast horizontale Lage gewöhnlich durch eine einfache Visur auf das Ziel direct in die für den Schuß nöthige Lage bringen (sie richten) kann, dies bei Mörsern nicht möglich ist und man zum Richten der Mörser besonderer Instrumente, Vorbereitungen und Methoden bedarf; erschwert wird das Richten in der Regel noch dadurch, daß der Mörser gewöhnlich mehr oder minder knapp hinter einer verhältnißmäßig hohen Deckung steht, über die er hinwegschießt.


Glattes Mörserrohr.


Profil der Bohrung mit Wechselzügen.




Eiserne Spitzbombe ohne Mantel.


Spitzhohlgeschoß (Spitzbombe).

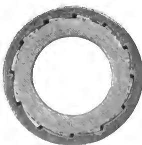
Ein nicht leicht zu bewältigendes Hinderniß für das Weitschießen und für das Genauschießen ist der Luftwiderstand. Er raubt einestheils dem Geschosse sehr bald einen bedeutenden Theil seiner Geschwindigkeit, wodurch dasselbe eher zur Erde fällt, und anderntheils bedingt jede Schwankung in der Atmosphäre eine Aenderung des Luftwiderstandes und dadurch auch eine unbeabsichtigte Verschiebung des Auftreffpunktes des Geschosses. Und bei der kolossalen Geschwindigkeit der Geschosse (bis zu 600 Meter in der Secunde), die fünfzehnmal so rasch fliegen als der schnellste Eisenbahn-Blitzzug rollen kann, ist der Luftwiderstand schon ein gar gewaltiger Herr. Wenn man den Kopf aus dem Coupéfenster eines Blitzzuges hinaussteckt, so wird man vom Wind schon ziemlich unangenehm angehaucht, und das Geschoß hat einen mehr als 200mal so starken Luftwiderstand zu bewältigen. Ein mit großer Geschwindigkeit aus einem schweren Geschütz abgefeuertes Geschoß kann, wenn es einige Meter neben einem Menschen vorüberfliegt, ihn nur durch den erzeugten Wind tödten, oder auf eine Distanz von fast 10 Metern einem Menschen lebensgefährliche innere und äußere Verletzungen beibringen.

Natürlich kann eine große Masse den Luftwiderstand besser überwinden, als eine kleine. Man merkt den Unterschied z. B. bei dem bekannten Versuch mit dem frei fallenden Vierkreuzerstück und einem ebensogroßen Papierstückchen. Deshalb konnte man früher nur mit großen Geschützen weitschießen und auch da nicht besonders genau. Denn wenn man einer eisernen Kugel mehr Masse geben will, so hat man nur ein einziges Mittel: sie größer zu machen. Eine achtmal so schwere Kugel (die auch ein achtmal so schweres Geschütz braucht, wenn man beiläufig rechnet), hat ein zweimal so großes Kaliber, dabei aber eine viermal so große Querschnittsfläche, und sie erleidet also einen viermal so großen Luftwiderstand. Die Verzögerung der Geschoßbewegung durch den Luftwiderstand ist also verhältnißmäßig nur auf die Hälfte ($^1/_2$) reducirt worden, obwohl man einen achtmal so schweren Geschützkoloß in Thätigkeit gesetzt hat. — Ja, wenn man zwei Kugeln hintereinander arrangiren könnte, dann wäre der Luftwiderstand nicht vergrößert und doch die Masse verdoppelt, und drei Kugeln hintereinander wären noch besser, die könnten den auf die vorderste Kugel wirkenden Luftwiderstand noch leichter und mit weniger Geschwindigkeitsverlust überwinden.

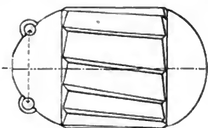
Diese Ueberlegung führte sofort auf das Langgeschoß. Man hat Versuche gemacht, längliche Geschosse zu schießen, die vorne noch eine Spitze hatten, damit sie die Luft besser durchschneiden können. (Der gewöhnliche Pfeil ist übrigens auch nichts anderes.) Ein bedeutender Uebelstand, der diesen Geschossen anhaftet, ist aber der, daß das Geschoß sich nicht in gerader, sondern in gebogener Bahn bewegt und nicht immer die Spitze voraus hat; dadurch kommt das Geschoß in eine unregelmäßige Bewegung, es überschlägt sich in der Luft und vergißt dabei, wohin es gehen soll, d. h. die Treffgenauigkeit ist fast Null. So konnte es also nicht gehen. Man mußte ein Mittel finden, das im Stande war, das Geschoß während seines Fluges stabiler zu machen, es vor dem Ueberschlagen zu bewahren und

womöglich auch noch zu veranlassen, daß es sich fort und fort so neigt und seine Stellung der Form der Flugbahn derart anpaßt, daß die Spitze immer vorne ist. Beim Pfeil thun das die rückwärts angebrachten Federn, die wie ein Steuer wirken. Solch ein Steuer kann man aber dem Geschoß aus sehr vielen Gründen nicht geben, obwohl dies (bei der pneumatischen Kanone) auch schon versucht wurde.

Ein anderes Mittel lag aber nicht gar so ferne. Ein Kreisel kann schief nicht stehen, selbst vertical zu stehen fällt ihm sehr schwer. Wenn er aber sich dreht, dann kann er sogar sehr schief stehen, ohne umzufallen, und die Schwerkraft hat keine Gewalt mehr über ihn. So wie man hier die Schwerkraft unschädlich machen kann, so macht man es beim Geschoß mit dem Luftwiderstand. Man giebt dem Geschoß eine Drehung, und zwar am einfachsten dadurch, daß man die innere Fläche des Geschützes, die Bohrungsfläche, mit Rinnen versieht, die nicht mit der Axe der Geschützbohrung gleichlaufen, sondern schwach spiralförmig verlaufen. Wenn das Geschoß Ansätze bekommt, die in diesen Rinnen (Zügen) schleifen müssen, dann bekommt das Geschoß gleich beim Schuß eine Drehung um seine eigene Längsaxe. Ist diese Drehung zu schwach, so nützt sie allerdings nichts und das Geschoß macht trotzdem seine Purzelbäume; ist sie hingegen zu stark, so bleibt das Geschoß während des ganzen Fluges parallel zu sich selbst und trifft bei Kanonen schief, bei Mörsern fast mit dem Boden voraus auf das Ziel. Der Grad der Windung der Züge (Drall) muß also zweckentsprechend gewählt sein; er ist abhängig von der Form der Flugbahn, an die sich das Geschoß mit seiner Spitze anlegen soll und von der Geschwindigkeit des Geschosses, sowie auch von dessen Masse, Länge, Kaliber u. s. w.



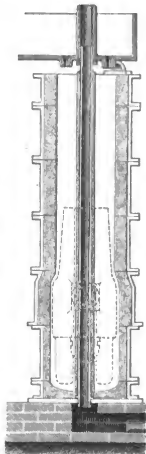
Ein gedrehtes Geschoß.



Bemäntelte Spitzbombe für den Bogenzug-Mörser.

Bei den Mörsern jedoch muß man aber auf große Distanzen mit großer Pulverladung, auf kleine Distanzen mit kleiner Pulverladung werfen, wodurch sich sehr verschiedene Geschwindigkeiten ergeben. Feste Eindeckungen fordern sehr steil einfallende Geschosse, das Geschoß muß also hoch in die Luft geworfen werden und braucht dazu viel Pulver, das man aber überall dort ersparen will, wo dies zulässig ist (flache Flugbahnen); es ergeben sich somit sehr verschieden geformte Flugbahnen mit Einfallswinkeln von unter 30 bis über 70 Grad. Ueberdies ist die Flugbahn bei Mörsern unten ziemlich schwach und im höchsten Punkte dagegen sehr stark gekrümmt; im höchsten Punkte ist auch die Geschwindigkeit sehr gering, weil sie durch das Hinauffliegen des Geschosses abgenommen hat (bei dem Hinabfallen wird sie dann wieder größer). Es ist dadurch klar, daß das Auffinden des richtigen Dralls bei Mörsern außerordentlich schwierig ist, und daraus erklärt sich auch, daß gezogene Mörser in allen Staaten viel später eingeführt wurden, als gezogene Kanonen.

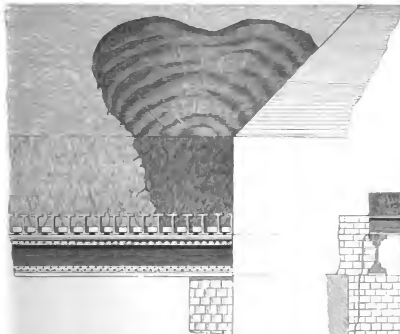
Die letzten glatten Mörser wurden in Oesterreich 1859 construirt. 1862 begannen Versuche mit gezogenen Mörsern für Langhohlgeschosse (Spitzhohlgeschosse). Man erwartete eine bessere Leistungsfähigkeit und eine mindere Schwerfälligkeit von ihnen, als sie die glatten Mörser hatten; deshalb setzte man auch das Kaliber auf 17 und 21 Centimeter herab, während die alten glatten Mörser 24 und 30 Centimeter Kaliber hatten. Die Technik war damals in der Construction der Rohrverschlüsse noch nicht sehr weit, namentlich für große Kaliber, und man blieb daher beim Vorderladsystem. — Die innere Construction wurde von den im Jahre 1861 in Oesterreich eingeführten ersten Hinterladekanonen abgenommen, und ebenso die äußere Einrichtung der Geschoß-Mantelfläche. Das Geschoß hatte nämlich außen einen dicken Bleimantel angegossen, dessen Durchmesser größer war, als der Kaliber der Bohrung; es wurde also das Geschoß nicht durch Warzen in Drehung versetzt, die in den Zügen der Rohrbohrung schleiften, sondern der Bleimantel des Geschosses mußte sich beim Schuß erst in die Züge einpressen, wodurch natürlich die Führung genauer wurde. Unter solchen Umständen hätte man das Geschoß natürlich nicht laden können, es hätte ja einen zu großen Durchmesser gehabt. Man gab also dem Geschoß diesen großen Durchmesser nicht an seinem ganzen Umfange, sondern nur an einzelnen Stellen, d. h. man schnitt in den Bleimantel breite Furchen ein, zwischen je zwei, wobei immer der Theil des Bleimantels hervorragte, der bestimmt war, sich in die Züge des Rohres einzupressen und das Geschoß in der Bohrung zu führen. Damit nun diese



Gußform für den ersten (1869) gezogenen eisernen Hinterlade-Mörser.

hervorragenden Geschoßleisten beim Laden einen Platz fanden, mußten in die Bohrung breite Furchen eingeschnitten werden, und nur der übrigbleibende Theil derselben konnte mit Zügen versehen werden. Der rückwärtige Theil der Bohrung (Geschoßlager) war weiter ausgearbeitet, so daß das eingeführte Geschoß sich darin frei lagern und drehen konnte; denn nach dem Laden mußten ja die Geschoßmantel-Leisten durch eine kleine Drehung des Geschosses hinter die mit Zügen versehenen Leisten der Bohrung gestellt werden, so daß die ersteren sich in die Züge der letzteren einpressen konnten; dabei stimmten dann die breiten Furchen im Geschoßmantel natürlicherweise mit jenen in der Bohrung überein.

Um das Geschoß bequem laden und nach dem Laden drehen zu können, war es mit zwei Oehren versehen, an denen man es mit einer Ladegabel fassen konnte (S. 140).



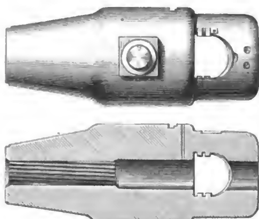
(Wirkung auf die Eindeckung. Seitenansicht.)
Treffer aus einem 21 Centimeter-Hinterlade-Mörser.

(Wirkung auf die verticale Stirnmauer. Vorderansicht.)

Die 17 Centimeter-Spitzbombe war schwerer (weil länger) als die 24 Centimeter-Rundbombe und ebenso war das 17 Centimeter gezogene Mörserrohr länger und schwerer als das 24 Centimeter glatte Mörserrohr, sonst aber diesem ähnlich construirt; es lag auch in der für das letztere eingeführten hölzernen Blockschleife. Der Versuch ergab, daß noch Manches zu ändern sei, daß aber die Treffgenauigkeit bedeutend besser sei als bei den glatten Mörsern. Kurz darauf (1863) wurden neue Vorderlad-Feldgeschütze mit Bogenzügen statt der bisher bestandenen glatten Feldgeschütze eingeführt und hatten sich bei den Versuchen sehr gut bewährt. Da die Zugconstruction beim 17 Centimeter-Versuchsmörser doch ein bischen complicirt erschien, wollte man es mit dem Bogenzugsystem versuchen. Bei diesem System preßt sich nicht der Geschoßmantel in die Züge der Bohrung ein, sondern am Geschoß sind den vertieften Zügen der Bohrung entsprechend schon von Haus aus passende Führungsleisten angebracht. Das Geschoß muß dabei natürlich leicht geladen werden können und würde dann beim Schuß schlottern; um nun das zu verhindern, sind die Züge und die Geschoß-Führungsleisten von bogenförmigem Querschnitte, so daß durch eine geringe Drehung nach rechts die Leisten fest an die Züge angepreßt werden können. Es wurde ein 23$^1/_2$ Centimeter-Versuchsmörser mit Bogenzügen erzeugt, der länger und schwerer war, als der 30 Centimeter glatte Mörser, aber in der für den letzteren eingeführten hölzernen Blockschleife lag. Die 23$^1/_2$ Centimeter-Spitzbombe wog 75 Kilogramm, während die 30 Centimeter-Rundbombe nur 60 Kilogramm wog. Im Sommer 1863 war Versuchsschießen. Beim Werfen in sehr hohen Flugbahnen fielen die Geschosse mit dem Boden zuerst auf die Erde und die Treffgenauigkeit war überhaupt nicht zufriedenstellend. Die bei diesem Versuch verwendeten Spitzbomben waren aus einem Stück gegossen. Der Versuch wurde im Herbst mit Geschossen wiederholt, die entweder blos zwei Ringe oder einen ganzen Mantel aus Blei hatten, welche die zur Führung nöthigen Leisten trugen. Der Versuch mißlang wieder wegen der unvermeidlichen Ungenauigkeiten in der Erzeugung der Geschosse, die bei diesem System sehr präcise in die Bohrung passen mußten. Beim 17 Centimeter-Wechselzugmörser und beim 23$^1/_2$ Centimeter-Bogenzugmörser wurden einige Details geändert und beide noch einmal experimentirt. Das Ergebniß war, daß das Wechselzugsystem ganz verworfen wurde, namentlich weil die Geschosse zu theuer und zu heiklich waren. — Beim Bogenzugsystem mußten aber manche Einzelheiten abgeändert werden, um die Treffgenauigkeit zu erhöhen. Gleichzeitig entschloß man sich zur Fixirung von drei Kalibern, und zwar einem 23$^1/_2$ Centimeter zur Belagerung und zur Küstenvertheidigung, einem 17 Centimeter für die allgemeine Beschießung von Festungen und zur Festungsvertheidigung mit einer größten Wurfweite von 3 Kilometern, und einem 10 Centimeter für den Nahkampf mit einer größten Wurfweite von 1$^1/_2$ Kilometern; letzterer sollte den im Gebrauch stehenden kleinen, glatten, tragbaren 15 Centimeter-Granatmörser ersetzen. Zu dem alten 23$^1/_2$ Centimeter-Bogenzug-Mörser wurde noch ein neuer construirt und beide

1865 erprobt. Auf Grund der dabei gemachten Erfahrungen wurden die Geschosse statt mit Bleiringen mit Bronzeringen versehen (das Blei war blasig und schliff sich ungleichmäßig ab während das Geschoß beim Schuß die Bohrung passirte); weiters wurde statt der bisherigen hölzernen Blockschleifen eine solidere eiserne Wandschleife erzeugt.

Der im Frühjahr 1866 durchgeführte Schießversuch zeigte zwar einen Fortschritt, befriedigte aber



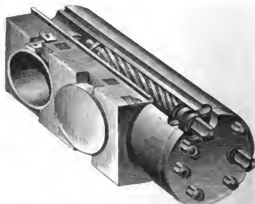
Gezogener eiserner Hinterlad-Mörser (Seitenansicht und Längsdurchschnitt).

nicht. Gleichzeitig (Winter 1866/67) wurde ein 25 Centimeter-Mörser erprobt, der mit verbesserten Wechselzügen versehen war und dessen Bombe keilförmige Führungsleisten hatte, welche von der Spitze aus in entsprechende Nuthen des Geschosses eingetrieben werden mußten. Er bewährte sich auch nicht. Man erkannte, daß gezogene Vorderladmörser überhaupt nicht entsprechen können, hauptsächlich deshalb, weil doch immer das Geschoß mit Spielraum geladen werden muß und dieser Spielraum sich beim Schuß nachtheilig bemerkbar macht. Um diese Nachtheile nur halbwegs zu mildern, muß man zu complicirten Detaileinrichtungen greifen, die sehr subtil sind und nicht immer das leisten, was man von ihnen will. Mittlerweile waren auch die technischen Schwierigkeiten großentheils behoben, die sich früher der Construction von Verschlüssen für Hinterladgeschütze mit großem Kaliber entgegengestellt haben; kurz: man faßte die Construction eines Hinterlademörsers ins Auge.

Im Jahre 1868 wurde ein 15 Centimeter eisernes Hinterlade-Kanonenrohr mit einem kräftigeren Verschluß (Keilverschluß) versehen und in eine für den Zweck entsprechend abgeänderte Lafette gelegt; um Anhaltspunkte für die Construction eines Hinterlademörsers zu gewinnen, wurde nun aus dieser Kanone mit Elevationen von 30 bis 60 Grad geschossen. Die Bedienung dieses Geschützes hatte Schwierigkeiten und die Lafette litt mehrfach Schaden, man hatte ja keinen Mörser vor sich, aber immerhin erkannte man, daß man auf diesem Wege eher zum Ziele kommen werde. Im Jahre 1869 wurde ein 21 Centimeter-Versuchsmörser (und zwar hohl) gegossen. Die 1869 und 1870 durchgeführten Versuche machten einige Aenderungen nöthig, so daß der Mörser nach und nach demjenigen ähnlich wurde, der 1873 endgiltig in der Artillerie eingeführt wurde. 1872 wurden noch Versuche gemacht, um genaue Daten über die Wirkungsfähigkeit des neuen Mörsers zu bekommen. Man schoß mit Ladungen von $^3/_4$ bis 6 Kilogramm; die Treffgenauigkeit war gut, die Bomben drangen am Ziele $^3/_4$ Meter in die Erde ein.

Um die Treffgenauigkeit auch ausnützen zu können, wurde eine Vorrichtung nöthig, mit der man die Seitenrichtung genauer als bisher zu ertheilen im Stande war. Ein Visir-Fernrohr mit Fadenkreuz wurde versucht, erwies sich aber als unpraktisch. Endlich führte man eine einfache Richtvorrichtung ein, welche es gestattete, fast absolut genau dem Geschütze immer wieder die vor dem letztabgegebenen Schusse innegehabte Stellung wiederzugeben und überdies nothwendig gewordene Aenderungen dieser Stellung sehr genau durchzuführen. In die Bettung wurde einfach ein Zeiger eingelegt und an die Schleife eine in Millimeter getheilte Messingscala befestigt und zwar vorne und rückwärts.

Beim Schießen gegen kriegsmäßige Ziele durchschlugen die Bomben die Decke einer Munitionskammer, die $2^1/_2$ Meter dick war und aus Balken, Eisenbahnschienen, Schotter und Erde bestand. Die aus 32 Centimeter Balken und 2 Meter Erde bestehende Eindeckung eines Unterstandes wurde schon von der ersten Bombe durchschlagen. — Vor der definitiven Einführung dieses Mörsers wurde noch die Schleife geändert, ein anderes gasdichtes Abschlußmittel für den Verschluß eingeführt ꝛc. Bei den 1873 und 1875 durchgeführten Ausdauerversuchen hielt das Versuchsrohr über 1100 Schüsse aus, ohne daß bedeutende Mängel an der



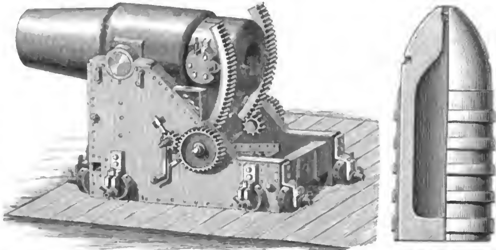
Verschlußstück für den 21 Centimeter-Mörser.

Schleife aufgetreten wären und ohne daß die Treffgenauigkeit abgenommen hätte.

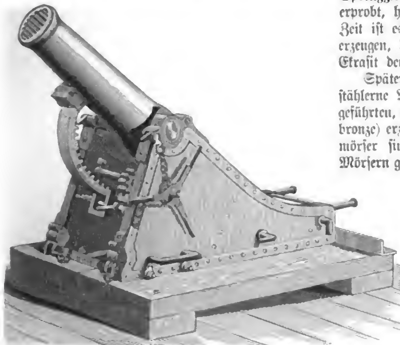
Die Geschosse dieses Mörsers hatten einen Bleimantel, dessen Durchmesser größer war als der Kaliber des Rohres (was ja nichts auf sich hatte, da das Geschoß von rückwärts geladen wurde und das Rohr rückwärts weiter war). Dieser Bleimantel mußte sich beim Schusse in die Züge des Rohres einpressen und dadurch die Bombe zur Drehung zwingen. Das Blei verschmierte aber

bald die Züge des Rohres und auch andere Unzukömmlichkeiten waren unvermeidlich. Um dem abzuhelfen, wurden 1878 Spitzbomben eingeführt, die statt des Bleimantels nur einzelne kupferne Ringe hatten, welche die Führung des Geschosses in der Bohrung besorgen mußten. Diese Construction hatte sich schon bei den 1875 eingeführten stahlbronzenen Hinterlade-Feldkanonen bewährt. Statt des bisher verwendeten Zünders (jene Vorrichtung, die das Geschoß bei seinem Auftreffen am Ziele zur Explosion bringt) wurde auch der verbesserte Zünder des Feldgeschützes eingeführt.

Zur selben Zeit wurde schon die Meinung ausgesprochen, daß es zwar wünschenswerth sei, ein Geschoß zu besitzen, das am Ziele eine große Durchschlagskraft entwickelt, daß man das Ziel aber voraussichtlich eher und vollständiger zerstören könnte, wenn das Geschoß die Fähigkeit hätte, am Ziel mit großer Gewalt zu explodiren. Kurz, man nahm dem Geschosse die Rolle, die es als massive Eisenkugel so eminent gespielt hatte, und wollte es nur als Träger einer möglichst großen Menge von sehr wirksamem Sprengstoff auffassen. Hohle Geschosse mit Pulver gefüllt gab es schon seit langer Zeit, aber Pulver ist nicht das beste Sprengmittel. Das Pulver explodirt nämlich nicht sehr rasch, eine Eigenschaft, die für den Schuß erwünscht ist, um die Gefahr einer Geschützexplosion zu vermindern, die aber für ein Sprengmittel nicht gut ist. Das beste Sprengmittel ist das, welches am raschesten explodirt. Es ist nun nicht zu übersehen, daß so ein heftig explodirender (brisanter) Sprengstoff, den man als Geschoßfüllung verwenden will, auch noch eine andere wesentliche Eigenschaft haben muß: starke Stöße vertragen zu können, ohne zu explodiren, denn der Stoß, den ein mit Sprengstoff gefülltes Geschoß beim Schusse bekommt, ist sehr bedeutend. 1878 wurde Sprenggelatine als Sprengladung für Spitzbomben erprobt, hat sich aber nicht bewährt. Erst in neuester Zeit ist es gelungen, sehr brisante Sprengstoffe zu erzeugen, die völlig sicher sind und unter denen das Ekrasit den ersten Platz einnimmt.



21 Centim. eiserner Hinterlade-Mörser in der zugehörigen Schleife (Ladestellung). Spitzbombe für nebenstehenden Mörser.

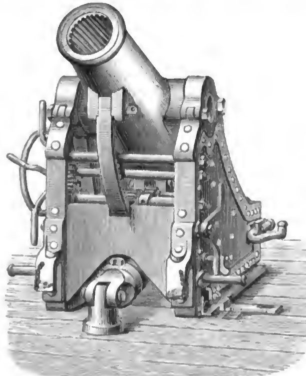


9 Centimeter stahlbronceener Mörser.

Später ging man fast in allen Staaten auf gußstählerne Mörser über. Die in Oesterreich 1880 eingeführten, aus eigens bearbeiteter harter Bronze (Stahlbronze) erzeugten 9, 15 und 21 Centimeter-Hinterladmörser sind allen in anderen Staaten eingeführten Mörsern gleichen Kalibers überlegen. Der 9 Centimeter-Mörser wirft seine Geschosse $1^1/_2$ Kilometer weit, der 15 Centimeter auf $3^1/_2$ Kilometer und der 21 Centimeter auf $6^1/_2$ Kilometer. Die Geschosse sind beziehungsweise 7, 40 und 100 Kilogramm schwer. Eine einzige 21 Centimeter-Ekrasit-Spitzbombe ist im Stande, ein 1 Meter dickes Ziegelgewölbe mit $2^1/_2$ Meter dicker Erddecke (Spannweite = 2 Meter) total zu zerstören und dies auf eine Länge von über 2 Meter, d. h. eine 21 Centimeter-Ekrasitbombe bläst beiläufig 15 Cubikmeter widerstandsfähigen Materials theils in die Luft, theils in den geschützt sein sollenden Raum hinein.

Zum Schlusse noch etwas über den verhältnißmäßigen Werth des Mörserfeuers im Festungskriege. Wie schon früher erwähnt, waren die Kanonen bezüglich ihrer Construction innerhalb der letzten dreißig Jahre den Mörsern stets mehr oder weniger weit voraus. Es ist daher auch erklärlich, daß im Festungs-

kriege die Mörser nur eine Nebenrolle spielten; sie hatten einen zu kurzen Ertrag, eine zu geringe

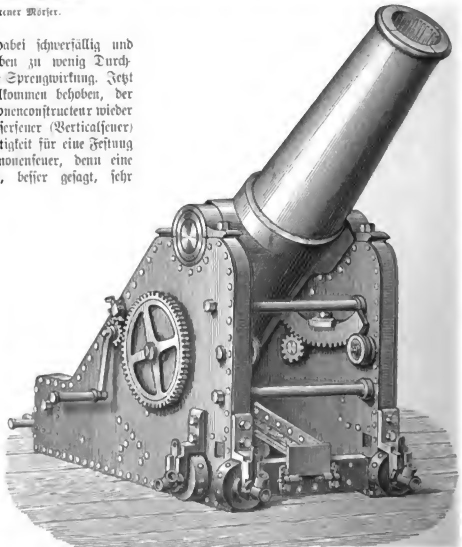


15 Centimeter stahlbronceuer Mörser.

Treffgenauigkeit und waren dabei schwerfällig und überdies hatten die Rundbomben zu wenig Durchschlagskraft und eine zu geringe Sprengwirkung. Jetzt sind alle diese Uebelstände vollkommen behoben, der Mörserconstructeur hat den Kanonenconstructeur wieder eingeholt. Jetzt ist das Mörserfeuer (Verticalfeuer) bei seiner Genauigkeit und Kräftigkeit für eine Festung weit gefährlicher als das Kanonenfeuer, denn eine bombensichere Eindeckung oder, besser gesagt, sehr viele davon sind weit schwieriger herzustellen, als ein, selbst sehr starker Erdwall, der gegen das Kanonenfeuer schützt; und dann: Erdwälle sind gegenwärtig überall vorhanden, aber vollkommen sichere Eindeckungen in hinreichender Zahl nur in sehr wenigen, ganz modernen Festungen.

Die Bösartigkeit der Mörser ist in letzter Zeit auch noch dadurch erhöht worden, daß es gelungen ist, die Schwierigkeiten zu überwinden, die dem Werfen von Shrapnels (das sind mit vielen kleinen Kugeln gefüllte Geschosse, die vor dem Auffallen auf dem Boden, also noch in der Luft bersten) entgegengestanden sind. Einer Truppe konnte man früher blos mittelst Kanonen einen solchen Kugelregen entgegenschießen und jede Mauer oder jeder Erdwall bot Schutz davor; jetzt aber ist man im Stande, mit Hilfe der Mörser die Truppen von oben herab mit einem solchen Kugelregen zu überschütten, und wenn sie unter keiner Decke stehen, ist es gar nicht möglich, daß sie Stand halten. (Ein 15 Centimeter-Shrapnel enthält 400 Bleikugeln von je ca. $1^1/_2$ Centimeter Durchmesser.)

Um den Unterschied in der Wirkungsfähigkeit der letzten glatten Mörser und der ersten gezogenen Kanonen zu illustriren, sei erwähnt, daß, als es sich im nordamerikanischen Secessionskriege darum handelte, ein aus Ziegelwerk erbautes Fort zu bezwingen, man zuerst 3 Kilometer vor dem Fort mit großer Mühe 24 und 30 Centimeter glatte Mörser aufführte, die aber gar keinen Effect erzielten, da die Hälfte der geworfenen Bomben außerhalb des Forts auftrafen. Als man aber dann 20 Centimeter-Kanonen heranbrachte, konnte man die Mauern durchschlagen und das Fort binnen zwei Tagen einnehmen. Dagegen warf Krupp in Essen schon 1879 mit einem 27 Centimeter gezogenen Mörser 230 Kilogramm schwere Bomben auf eine Distanz von 8 Kilometer, d. i. über eine Meile, und die Auftreffpunkte der



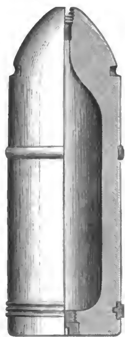
21 Centimeter stahlbronceuer Mörser.

Geschosse lagen dabei alle auf einem 50 Meter langen und 10 Meter breiten Raume beisammen.

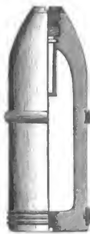
Auch Kriegsschiffe brauchen dringend genau schießende, kräftige Mörser, welche Geschosse mit brisanter Sprengladung werfen, um überhaupt in die hochgelegenen Küstenforts hineintreffen zu können und um die darin befindlichen Schutzräume möglichst rasch und gründlich zu zerstören. Andererseits dürfte eine Bombe mit sehr brisanter Sprengladung, wenn sie gut trifft, genügen, um ein nicht zu großes Schiff zum Sinken zu bringen, vielleicht sogar ganz in Stücke zu reißen.

Der Feuerstoff.

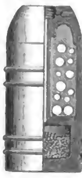
»Um in die tiefsten Geheimnisse der Natur einzudringen, muß man nicht müde werden, den entgegengesetzten und widerstreitenden äußersten Enden der Dinge nachzuforschen: den Punkt der Vereinigung zu finden, ist nicht das Größte, sondern aus demselben auch sein Entgegengesetztes zu entwickeln, dieses ist das eigentliche und tiefste Geheimniß der Kunst.« Diese einst von Schelling an die Jünger der Wissenschaft gerichtete Mahnung wieder in Erinnerung zu bringen, erscheint sehr dringend nothwendig heutzutage, wo kleinliche Gesichtspunkte, einseitige Interessen und blinde Vorurtheile herrschen und wo die sichersten Erfahrungsthatsachen ignorirt oder einfach abgeleugnet werden, sobald sie mit den landläufigen Hypothesen in Widerspruch stehen.



Spitzbombe für Stahlbronce-Mörser.



Ecrasitgeschoß.



Shrapnel für Mörser.

Zwei Abwege sind hauptsächlich der Erkenntniß des Wesens und des Zusammenhanges der Dinge hinderlich und müssen die in den Weltauffassungen schon bestehende Kluft immer mehr erweitern. Neu-Kantische Erkenntnißtheoretiker halten an dem Dogma vom absoluten Denken fest, wenden sich an die Creaturen ihres eigenen Hirns mit der Vorfrage, ob sie überhaupt existiren dürfen, erklären dann ihre Hirngespinnste oder ihre Vorstellungswelt für die allein daseiende und nach der unerschaffenen Kategorientafel eingerichtete Welt und verleugnen so Leib, Seele und Geist ihrer Erzeuger und Lehrer, ja sogar ihre eigene Geistesentwickelung. Da wir das Denken ebenso wie das Wollen und Handeln für die Thätigkeit eines Seienden halten und da wir bestimmt wissen, daß unsere Vorstellungswelt sich erweitert und entwickelt hat, so lassen wir uns in der Erforschung der Ursache dieser Veränderungen und im Streben nach Uebereinstimmung zwischen unserer Vorstellungswelt und einer äußeren Erscheinungswelt durch die Angriffe dieser Kritiker nicht stören. Die Gegner der zweiten Art aber sind jene Empiriker, welche den Körperatomen selbst unerschöpfliche und von Ewigkeit zu Ewigkeit wirkende Kräfte beilegen; hier muß immer wieder gezeigt werden, daß diese Annahmen niemals eine Erklärung des Wesens der Kräfte bringen, sondern nur auf nichtssagende, meistens nach der Wirkungsweise gewählten Bezeichnungen berufen und daß sie zu einer Ansammlung von Gesetzen und Energieformen geführt haben, welche unter einander wie mit Logik und Erfahrungsthatsachen in Widerspruch stehen.

Große Begriffsverwirrung haben namentlich die gegen Ende des siebzehnten Jahrhunderts wiedereingeführten Hypothesen von geheimen Anziehungskräften, unvermittelten Fernewirkungen und einem absolut leeren Raum erzeugt und müssen wenigstens zwei der daraus entsprungenen Irrthümer kurz angedeutet werden, weil sie das Eindringen unserer Theorie hindern.

Erstens hat der Vergleich der Massenanziehungskraft mit anderen Kräften zur Annahme einer unrichtigen Formel für die kinetische Energie eines bewegten Körpers geführt. Die Schwere ertheilt bekanntlich ungleichen Massen stets gleiche Geschwindigkeiten und wirkt in gleichen Zeiten mit gleicher Kraft, bleibt also trotz fortdauernder Arbeitsleistung unverändert, jede Kraft von bestimmter Größe dagegen erzeugt bei Körpern von ungleicher Masse nicht gleiche, sondern genau im umgekehrten Verhältniß zu ihrer Masse stehende Geschwindigkeiten und wirkt nicht der Zeit proportional, sondern erleidet einen der geleisteten Arbeit entsprechenden Energieverlust. Dieser Nachweis der eigenthümlichen Wirkungsweise der Schwerkraft zeigt den Ursprung aller in die moderne Mechanik eingedrungenen Irrthümer.

Das Phantom einer Massenanziehungskraft hat ferner dazu verleitet, daß man bei Annahme der Undulationstheorie dem nun wieder in den Himmelsräumen zu supponirenden Lichtäther nicht die geringste Masse beilegte, wohl aber Repulsivkräfte und eine den Kometenlauf hemmende Wirkung. Unsere ganze Mechanik wäre jedoch unbrauchbar, wenn ein Aether ohne Masse, mithin ohne Bewegungsgröße doch Widerstand leisten und Stoßkraft besitzen könnte; jedenfalls würden alle Wechselwirkungen zwischen dem Lichtäther und Körpertheilchen völlig unbegreiflich bleiben.

In einer hervorragenden Arbeit*) hat L. Mann zunächst die jetzt auf unseren Universitäten vorgetragenen Hypothesen eingehend erörtert, dann in einem zweiten Abschnitt die Ergebnisse seiner eigenen, auf Erforschung des Causalzusammenhanges aller Naturkräfte gerichteten Untersuchungen dargestellt und sollen im Folgenden die wichtigsten Punkte kurz angedeutet und durch allgemeiner bekannt gewordene Erfahrungsthatsachen erhärtet werden.

In der Bewegungslehre ist als einziges wirkliches Princip der Satz von der Erhaltung der Bewegungsgröße — Product aus Masse in einfache Geschwindigkeit — anzunehmen; Rechnung und Versuchsergebnisse ergaben die Unabhängigkeit des Resultates von allen Nebenwirkungen und daß die einfache Addition der Bewegungsgrößen nach dem Parallelogramm der Kräfte genügt.

Ferner war nachgewiesen, daß die wahrgenommene Welt kein Chaos von zerstreuten, mit Massenanziehungskräften ausgerüsteten Körperatomen ist, sondern ein geschnitztes oder organisirtes Gebilde, in welchem die stabilen Formen die Bewegungsrichtungen und so die Weiterentwickelung des Ganzen und aller Glieder bedingen. Selbst unsere chemischen Atome zeigten sich als dreidimensionale, starre Körper, deren Gestalt, Größe, Lagerung und Einfluß auf die Bewegung des feineren Stoffes aus volumetrischen Untersuchungen bestimmt werden konnten.

Bei Ausschließung jeder Art von Anziehungskräften und Fernewirkungen mußte sowohl in den intramolekularen wie in den Himmelsräumen eine feinere Substanz angenommen werden, welche den Zusammenhang aller Gebilde herstellt und deren Wechselwirkungen vermittelt. Besitzt der jetzt als Träger der Lichtschwingungen supponirte Aether auch nur ein Einhundertmilliontel der Dichte von Luft unter Atmosphärendruck, so ergiebt sich aus der ungeheuren Geschwindigkeit der Aethertheilchen und der dieser entsprechenden Höhe der in jeder Secunde zur Wirkung gelangenden Aethersäule, daß auf jeder für den Aether undurchdringlichen Oberfläche eine den Luftdruck um das Hunderttausendfache übersteigende Aetherpressung lastet.

Endlich wurde aus allen beobachteten Erscheinungen gefolgert, daß ein der Dichte nach zwischen freiem Aether und Körpermaterie stehender Feuerstoff unter dieser gewaltigen, dem Atmosphärendruck analog wirkenden Aetherpressung zu einer Art flüssiger Substanz, dem sogenannten Elektricitätsfluidum, condensirt, welches die tiefsten Stellen der Molekularhohlräume füllt und die engsten Canäle durchströmt. Dieses, vom Aether fest eingeschlossene und einer Flüssigkeit im sphäroidalen Zustande zu vergleichende, Feuerfluidum besitzt eine außerordentlich große Spannkraft, auf welcher die sogenannten latenten Kräfte, potentielle Energie, specifische Wärme 2c. beruhen; dasselbe wird beim Hervorquellen aus den Molekularcanälen unmittelbar sichtbar, so als goldgelbe Kuppe auf der Anode, als elektrischer Funke und als Feuerkugel, sowie bei jedem katalytischen Proceß, wobei der Feuerstoff den Aetherdruck überwindet und verdampft. Das Selbstleuchten der Körper, also auch unserer Sonne, des eigentlichen Feuerballs, wird niemals durch Atomschwingungen, sondern allein durch die Bewegung des Feuerstoffes erzeugt.

Die Annahme verschiedener Aggregatzustände bei der feineren Substanz und namentlich der Vergleich des Elektricitätsfluidums mit einer Flüssigkeit im sphäroidalen Zustande gewährt zunächst völligen Aufschluß über das Wesen der Elektricität und führt selbstverständlich zu der sogenannten unitarischen Hypothese, wonach bei neutralen Körpern ein mittlerer Niveaustand besteht, eine Ueberfüllung der Becken die positiven und eine Ebbe die negativen elektrischen Eigenschaften bedingt.

Als vor etwa sieben Jahren der Professor Hittorf experimentell nachwies, daß ein hohes Vacuum dem elektrischen Strome großen Widerstand leistet, erschien dies den Fachmännern ganz räthselhaft und wurden über die Ursache die sonderbarsten Vermuthungen laut; ein berühmter Physiker behauptete sogar, das Vacuum selbst sei ein Leiter, aber die Oberfläche der Metalle sei mit einer dielektrischen Schichte bedeckt, welche als Isolator wirke. Hier finden wir gleich eine Bestätigung unserer oben ausgesprochenen Ansicht, daß statt einer Erklärung eine neue Bezeichnung dienen muß. Gerade die Ursache der dielektrischen Wirkung soll ja erforscht werden; außerdem steht die Annahme einer dielektrischen Schichte mit anderen Erscheinungen in Widerspruch und über die wichtigsten Fragen, welche Höhe diese Schichte besitzen müßte, wie sie bei Trennung der Pole plötzlich entsteht und wo sie beim Contact bleibt, geht man schweigend hinweg.

Nach unserer Darstellung sieht man leicht, daß der Druck des im durchsichtigen Vacuum vorhandenen Lichtäthers auf den Polen lastet und das Ueberströmen der Elektricität hindert; der freie Aether sperrt das Feuerfluidum in derselben Weise ab, wie eine eindringende Luftblase die Flüssigkeit in communicirenden Röhren. Wird bei starkem Strom der Aetherwiderstand überwunden, so sehen wir das Fluidum aus der Anode hervorquellen als goldgelbe Kuppe, auch als kleine Feuerkugeln in Tropfen abfließen, welche, im Aether schwimmend und jeder Strömung folgend, sich in die Kathodencanäle ergießen oder verdampfen können. Die Kathode wirkt ganz wie ein Saugheber; bei dem Contact der Elektroden fließt das Fluidum über in die leeren Canäle und läßt sich bei langsamer Trennung ein wirklicher Feuerfaden ziehen, den der Aether fest zusammenpreßt und bei Stromnachlaß, Vergrößerung des Abstandes und entstehenden Oscillationen auch sprengt. Da das Feuerfluidum von dem Aether wie von einer undurchdringlichen, aber äußerst elastischen Hülle eingeschlossen ist, so überträgt sich jede Verschiebung sofort auf die ganze fest zusammenhängende Masse,

*) Der Feuerstoff. Sein Wesen, seine bewegende Kraft und seine Erscheinungen in der unorganischen und organischen Welt. Berlin, Verlag von H. Steinitz. 2 Mark.

und weit rascher als Wassertheilchen bei Aenderung des hydraulischen Druckes stürzen die Feuertheilchen nach den Stellen des geringsten Aetherdrucks; damit erhalten wir auch Aufschluß über alle elektrischen Anziehungs-, Abstoßungs- und Inductionserscheinungen. Genau wie durch den Wind die Meereswogen erregt, Niveauschwankungen und Ueberfluthungen erzeugt werden, müssen durch Nachlaß des Aetherdruckes, Aetherwehen und Aetherwellen Oscillationen und Verschiebungen im Feuerfluidum herbeigeführt und bei sehr heftigen Bewegungen auch Feuertropfen herausgepreßt werden. Wie diese elektrischen Funken namentlich durch Aetherwellen und Aetherdruckabnahme förmlich hervorgelockt werden, war an zahlreichen Beispielen gezeigt und an die Analogie mit dem Herausquellen des Blutes aus Ohr und Nase beim Eintreten in luftverdünnte Räume, dem Herausdrücken der Stubenfenster durch die eingeschlossene Luft beim Passiren von Schallwellen und ähnliche Erscheinungen erinnert worden.

Gerade diese Schlußfolgerungen haben neue Bestätigung gefunden durch die neuerdings vielfach besprochenen Experimente des Professors Hertz, welche Beziehungen zwischen Licht und Elektricität zeigen sollten.*) Die Erklärungsversuche der Fachmänner sind jedoch ganz vergeblich, solange man den Uebergang der feineren Substanz in einen anderen Aggregatzustand nicht ahnt. Schon die früheren Aetherhypothesen von Clerk Maxwell und P. Secchi, welche den Lichtäther selbst für den Träger der Elektricitätsbewegung hielten, wurden durch die einzige Thatsache umgestoßen, daß alle guten Leiter undurchsichtig sind. Professor Hertz hat nun gar behauptet, daß die Leitung nicht im Innern, sondern an der Oberfläche der Metalle erfolge, während doch die Proportionalität von Leitungsfähigkeit und Querschnitt der Leiter längst sicher erwiesen und als Widerlegung der Aetherhypothesen betrachtet wurde.

Nach unseren obigen Ausführungen liegt es auf der flachen Hand, daß bei guten Leitern die Molekularcanäle eine gleiche Weite besitzen und mit dem Fluidum völlig ausgefüllt sein müßten, daß mithin die Anzahl der Canäle oder der Querschnitt des Leiters die Leitungsfähigkeit ebenso bedingt, wie die Röhrenweite bei Wasserleitungen die Abflußmenge. Natürlich müssen leitende Substanzen auch undurchsichtig sein, da ja das Fluidum für den Aether und für Aetherwellen undurchdringlich ist, ganz wie eine Flüssigkeitsschichte für Luft. Das Eindringen von freiem Aether in die Molekular-Hohlräume aber macht, wie wir aus den Erscheinungen im Vacuum ersehen, die Substanzen dielektrisch und bei regelmäßigem Atomaufbau, wie bei gutem Glas, auch durchsichtig.

Der Verfasser hat aber weiter nachgewiesen, daß, wie das Wasser lose Staubtheilchen zu einer plastischen Masse ballt, spröde Stoffe biegsam und harte Substanzen weich macht, so das Feuerfluidum die Körperatome verkittet, die Cohäsion in chemischen Verbindungen, festen Körpern und in der galvanischen Kette bewirkt und durch völliges Ausfüllen der Poren und Canäle die guten Elektricitätsleiter zähe und dehnbar macht; die Härte und Sprödigkeit der dielektrischen Substanzen beruht daher gerade auf dem Vorhandensein größerer äthergefüllter Hohlräume und die gänzliche Entziehung des Feuerfluidums führt die Zerstörung der Körper und Zersetzung der chemischen Verbindungen herbei. Zur anschaulichen Erklärung dieser Wechselwirkungen zwischen Bewegung des feineren Stoffes und der Körpermaterie müssen jedoch einige Ergebnisse der früheren stereochemischen Untersuchungen des Verfassers angeführt werden.

Die Körperatome können sich in verschiedener Weise in- und aneinanderlagern und war die chemische Bindung auf deren Zusammenpressung in den Ecken oder Polen durch den äußeren Aetherdruck zurückgeführt. Nun ist die elektrische Capacität am geringsten an seinen Spitzen, wächst aber sehr rasch an concaven Stellen der Oberfläche, was nach unserer Annahme der Fesselung des Feuerfluidums durch den Aether leicht erklärlich ist. An jeder Verknüpfungsstelle zweier Atomecken muß sich natürlich ein von der Größe der Spitzenwinkel abhängiger, tiefer Einschnitt bilden, in welchen der Feuerstoff am festesten eingepreßt wird, und verhindert dieser das Eindringen von freiem Aether, so daß der äußere Aetherdruck allein zur Wirkung gelangt. Beim Vergleich dieses Feuerkittes mit einer die Staubtheilchen zusammenballenden Flüssigkeit muß nur beachtet werden, daß die Feuertheilchen auch bei der Condensation in heftigster Bewegung bleiben und daher beim Freiwerden oder Verdampfen eine weit größere kinetische Energie entwickeln müssen, als eine im sphäroidalen Zustande befindliche Flüssigkeitsmenge.

Auf der Spannkraft des Feuerdampfes beruht die chemische Wärme und werden dadurch die Körperatome in Bewegung gesetzt; wie der Kolben im Dampfkessel durch den Wasserdampf, so entsteht die physikalische Wärme. Der Nachweis der verschiedenen Ursachen der Feuerdampfentwickelung bringt helles Licht über den Zusammenhang aller chemischen und physikalischen Erscheinungen.

Zunächst ist klar, daß bei der chemischen Zersetzung der an allen Bindungsstellen aufgespeicherte Feuerstoff plötzlich frei werden und verdampfen muß, und gerade die Plötzlichkeit des Ausbruches beim Aethereindringen macht den bisher nie erklärten katalytischen Proceß begreiflich. Zweitens muß bei jedem Ineinanderlagern zweier Moleküle oder bei Entstehung der binären Verbindungen das Feuerfluidum aus den Hohlräumen herausgepreßt werden und zwar in um so größerer Menge, je geeigneter das Einsatzstück zum Sättigen des Radicals oder zum Ausfüllen des Ausschnittes ist. Hierauf beruht der eigentliche thermo-chemische Proceß und erkennen wir leicht die Abhängigkeit der Wärmetönung von der Stärke der chemischen Verwandtschaft oder der Geeignetheit

*) Wir kommen auf dieselben demnächst zurück.
Die Red.

zur innigen Ineinanderlagerung. Aber auch überall da, wo nur ein Eingreifen von Ecken und Vorsprüngen in Molekularlücken stattfindet, wie bei Contact, Hydratation, Neutralisation u. s. f. entsteht durch Herauspressen des Feuerstoffes eine Wärmetönung. Bei guten Leitern erzeugen alle diese Umlagerungen natürlich einen elektrischen Strom, ähnlich wie das Eintauchen eines Fingers in Wasser den Niveaustand in allen durch Röhren verbundenen Behältern ändert. Auf die einfachste Art endlich verursachen Lichtschwingungen eine Wärmeentwickelung, wie wir oben an dem Hervorlocken des Feuerstoffes schon nachgewiesen haben. Bei Nachlaß des Aetherdruckes, raschem Wechsel von Verdichtungen und Verdünnungen, sowie bei Concentration der Lichtstrahlen durch Brenngläser verdampft das Feuerfluidum, und erst nach Verlust des Feuerkittes können sich die Moleküle frei bewegen.

Die Erkenntniß des Wesens der Elektricität bringt nicht nur über die magnetischen, meteorologischen und sonstigen Erscheinungen der unorganischen Welt Aufschluß, sondern führt auch zur Erklärung des Zusammenhanges zwischen Physischem und Psychischem durch Benützung der feineren Substanzen als vermittelnde Glieder. Halten wir fest, daß die Körperatome nur die Bausteine in unseren Organen bilden, die innewohnende Kraft dagegen auf dem Feuerstoffe — dem wirklichen Lebenssafte — beruht, so lassen sich die Wechselwirkungen zwischen allen inneren und äußeren Bewegungen nachweisen; an das Drehen der Pflanzenspitzen durch das Licht, an Reiz- und Reflexbewegungen, an Erzeugung des Fiebers durch Erkältung, weil bei Contraction der Gefäßwände der Feuerstoff herausgepreßt wird, braucht nur erinnert zu werden.

Zum Schluß müssen wir noch erwähnen, daß unsere Annahmen zwar mit den augenblicklich herrschenden Hypothesen, keineswegs aber mit den Auffassungen der Begründer der früheren Theorien in Widerspruch stehen. Newton hat bekanntlich die Ansicht, daß die Gravitationskraft der Materie inhärent sei und durch den leeren Raum wirke, für eine »große Absurdität« erklärt und gerade diese absurde Vorstellung hat zu den irrigen Hypothesen verleitet. Dann ist aus einem Aufsatz von Berthelot (Revue des deux Mondes, 15. März 1890) zu ersehen, daß Lavoisier die Verbrennung wohl auf die Verbindung mit Sauerstoff zurückgeführt, aber ausdrücklich behauptet hat, daß dabei der Wärmestoff (le calorique) frei werde und allein die Wärme erzeuge; dies stimmt mit unserer Erklärung vom Herauspressen des Feuerstoffes überein. Erst die Annahme der Kraft aber, welche den Wärmestoff an die Körper bindet — der permanente Aetherdruck — bringt völligen Aufschluß über das Wesen der Dinge und werden dann alle nichtssagenden Bezeichnungen und geheimen Energieformen ebenso überflüssig, wie nach Erkenntniß des atmosphärischen Druckes der »horror vacui«

Das Licht.

Von

A. v. Schweiger-Lerchenfeld.

Das Licht ist die geheimnißvollste aller Naturerscheinungen. Es ist die subtile Brücke zwischen der irdischen Welt und dem unermeßlichen Universum, aus dessen Tiefe Lichtstrahlen zu uns dringen, deren Weg von einer Länge ist, welche sich schier unserem Fassungsvermögen entzieht. Im Lichte glaubten die ältesten Culturvölker die Gottheit erkannt zu haben, und sie stellten die Wesenheit des Lichtes mit der Seele in verwandtschaftliche Beziehungen. In der Lichtreligion des Zaratustra (Zoroaster) ist der Geist, welcher die sphärische Welt durchdringt, die unendliche Weltvernunft; die Seele, welche alles Erschaffene erfüllt, die unendliche Weltseele. Beide bilden die Wesenheit der Gottheit. Zu dieser verhält sich die Welt wie das Sonnenlicht zur Sonne, d. h. so wie jenes beständig von der Sonne ausgeht, ohne einen Anfang und ein Ende des Ausganges, ebenso emanirt das Universum von dem göttlichen Urquell, der sonach beständig schafft, ohne daß die Schöpfungen selbst einen Anfang oder ein Ende hätten.

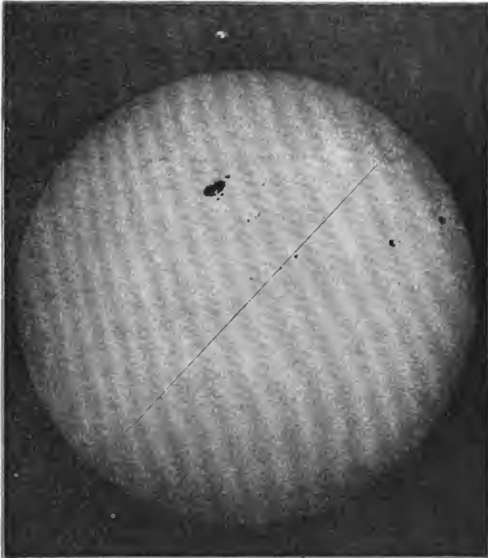
Der Urquell alles Lebenslichtes, die Schöpferin und Erhalterin alles Daseins, ist die Sonne, und es ist ein schöner Ausspruch, welcher sagt, daß alles Erdenleben ein Kreislauf des Sonnenscheines sei. Dabei kommt freilich neben dem Licht auch die Wärme in Betracht. Das Licht der Sonne ist zu blendend, als daß man mit unbeschütztem Auge in sie hineinsehen könnte. Nach Zöllner's Messungen scheint sie 618.000mal so hell als der Vollmond, und dieser nach John Herschel 27.000mal so hell als der hellste Stern im Centaur, dem der Erde zunächst stehenden Fixstern. Die Leuchtkraft der Venus beträgt nur ungefähr $^1/_{622.000.000}$, die des Sirius vollends nur $^1/_{5980.000.000}$ von derjenigen der Sonne. Betrachtet man aber die Sonne durch farbige Blendgläser, so macht man die Wahrnehmung, daß der Lichtglanz nicht gleichmäßig über die Oberfläche verbreitet ist, sondern vielmehr durch eine große Menge von wolkenartigen Flecken getrübt erscheint. Durch die neuesten photographischen Aufnahmen der Sonne erhält man ein genaues Bild von diesen dunklen, Sonnenflecken genannten Stellen auf der Sonnenoberfläche. Zugleich aber erkennt man auf letzterer Stellen von noch größerer Leuchtkraft als das Sonnenlicht sie besitzt und bezeichnet man diese bald rundlich zusammengedrängten, bald kranzförmig oder aderartig verlaufenden Flächen und Streifen als »Sonnenfackeln«. Andere auffällige Lichterscheinungen auf der Sonne beobachtet man während des Verlaufes einer totalen Sonnenfinsterniß, und zwar die »Korona«, einen Strahlenkranz von weißem Licht rings um die erloschene Sonne herum, und die sogenannten »Protuberanzen«, rothe, flammenartige Hervorragungen über den Rand des Mondes, oft hörnerartig umgebogen, bisweilen schwebenden Wolken-

massen ähnlich, meist aber ungeheuere Flammensäulen bildend.

Das eigentliche Sonnenlicht geht von der »Photosphäre« aus, jener dichten Schichte glühender Gase, welche den im Zustande der Weißgluth befindlichen Sonnenkörper, von dem wir zuverlässig nicht wissen, ob er flüssig oder fest ist, umhüllt. Ueber der Photosphäre lagert die »Chromosphäre«, so genannt, weil das weiße Licht der ersteren auf seinem Durchgange durch die letztere einzelne Lichtarten einbüßt. Diese Erscheinungen, welche seit jeher im Kreise der Forscher Staunen und Bewunderung hervorgerufen hatten, wurden wenigstens theilweise durch eine der großartigsten Entdeckungen des menschlichen Geistes, welche unter dem Namen Spectralanalyse in die Wissenschaft eingeführt worden ist, enträthselt.

Wenn wir durch die Spectralanalyse einen Einblick in die Natur der kosmischen Lichtquelle gewonnen haben, so bleibt damit doch das Räthsel von der Wesenheit des Lichtes nach wie vor ungelöst. Gleich der Luft ist das Licht eine der obersten Lebensbedingungen, aber vom Wesen des letzteren wissen wir nichts. Freilich hat man das Unfaßbare faßbar zu machen gesucht, indem man bestimmte Begriffe feststellte, um damit der Wissenschaft ein Verständigungsmittel zu bieten. Allein, was soll es mit den Erklärungen von der Vibration des Aethers oder mit der Undulationstheorie? Bleibt man die Antwort schuldig, so wird es anderen Fragen, die uns die Erscheinungen in den Wechselbeziehungen zwischen Licht und Leben darthun, nicht besser ergehen. In Goethe's »Faust« stehen die herrlichen Verse:

Das stolze Licht, das nun der Mutter Nacht
Den alten Rang, den Raum ihr streitig macht —
Vom Körper strömt's, die Körper macht es schön,
Ein Körper hemmt's auf seinem Gange.
So hoff' ich, dauert es nicht lange,
Und mit den Körpern wird es untergeh'n!



Die Sonne.
(Photographische Aufnahme von Dr. O. Lohse am astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam.)

Was ist das Licht den Körpern? Nicht mehr und nicht minder als das schöpferische und schöpfende Element. Durch das Licht wird die anorganische Welt mit der organischen verknüpft, d. h. der Uebergang von der einen zur anderen vermittelt, ein Vorgang, der sich in bewunderungswürdiger Weise in den Ernährungserscheinungen der Pflanze bethätigt. Mit Recht hat man gesagt, daß der Mensch vom Licht lebe. Der Kreislauf des Lichtes ist Lebensbedingung. Dieser Kreislauf vollzieht sich aber auf chemischem Wege. Wir wissen, daß der Pflanze vermittelst der Wurzeln Wasser und die im Boden vorhandenen mineralischen Stoffe im gelösten Zustande zugeführt werden.

Das Wasser dient theils zum Aufbaue der Pflanzenstoffe, welche auf dem Wege chemischer Zersetzungen erzeugt werden, theils verdunstet es durch die Blätter. Die chemischen Zersetzungen wären aber unvollkommen oder ganz unmöglich, wenn die Blätter nicht diejenigen Organe der Pflanze wären, welche der atmosphärischen Luft die Kohlensäure entnehmen Letztere wird, wie bekannt, in Kohlenstoff und Sauer-

stoff zersetzt; dieser entweicht in die Luft, jener producirt kohlenstoffhältige Substanz.

So weit ist Alles in Ordnung. Es frägt sich aber, durch welchen Vorgang die Zersetzung erfolgt. Jedermann weiß, daß die Blätter grün sind, mögen die Abstufungen dieser Farbe noch so mannigfacher Art sein. Die grüne Farbe der Blätter rührt von einer mikroskopischen Substanz her, welche in Form winziger grüner Körnchen in großer Menge in den Zellen der Blätter eingelagert ist. Man nennt diese Körnchen Chlorophyll. Nur das Chlorophyll befähigt die Blätter, welche die Pflanze erzeugt, dazu, die Leistung der Ernährung zu übernehmen. In den chlorophyllhaltigen Zellen der Blätter geht der Proceß der Kohlensäurezersetzung vor sich. Im Chlorophyllkern entsteht die zum Aufbau der Organe bestimmte kohlenstoffhältige Substanz aus den anorganischen Generatoren Kohlensäure und Wasser. Man nennt diesen Vorgang Assimilation. Die Assimilation kann aber nur unter Mitwirkung des Lichtes erfolgen; denn entzieht man einer Pflanze beharrlich das Licht, so vegetirt sie zwar eine Zeit hindurch fort, indem sie von dem vorhandenen Stoffcapital zehrt, nach einiger Zeit aber geht sie zu Grunde.



Aufgehender Vollmond.

Das Licht ist also die eigentliche Urheberin des Pflanzenlebens, denn in erster Instanz ist das Licht überhaupt die Ursache der Chlorophyllbildung, welches dann in zweiter Instanz durch die abermalige Einwirkung des Lichtes zum ersten und wichtigsten Ernährungsorgane der Pflanze wird. Jedes durch den Samentrieb aus dem Boden hervorbrechende Pflänzchen zeigt grüne Blätter. Entzieht man einem solchen Pflänzchen noch vor seinem Hervorbrechen das Licht, indem man es beispielsweise mit einem Holzkasten oder einem Gartentopfe zudeckt, so wird das Wachsthum zwar nicht aufgehoben, die Pflanze und Blätter aber sind gelb. In Folge des Absterbens der Blätter im Herbste gehen die Chlorophyllkörner zu Grunde, die grüne Farbe verschwindet und nur ein gelber Farbstoff, den sie auch während des Sommers enthielten, der aber damals durch das Grün verdeckt war, bleibt erhalten. Man nennt diese Wandlung das Etioliren der Pflanzen. Indeß etioliren nicht alle chlorophyllhältigen Blätter im Finstern, wie denn überhaupt das Lichtbedürfniß der Pflanzen kein allgemeines ist.

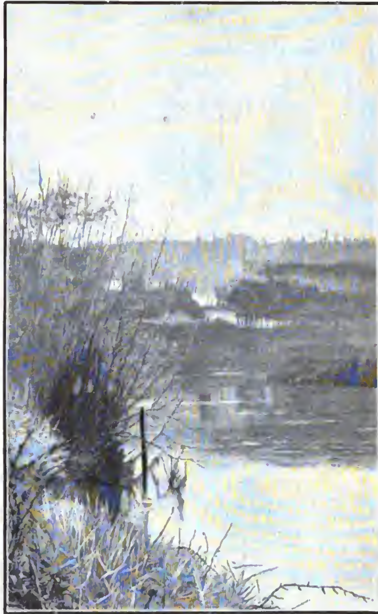
Der Umstand, daß das weiße Licht der Sonne die sieben Farben des Spectrums in sich schließt, ist von größter Bedeutung zur Erklärung verschiedener Erscheinungen. Bei bestimmten Wirkungen des Lichtes wird die Ursache derselben — wenigstens auf wissenschaftlichem Gebiete — niemals in dem weißen

Lichtstrahl, also in dem Licht kat' exochen, sondern in einem oder mehreren der Farbenelemente des weißen Lichtstrahles zu suchen sein. Die wissenschaftlichen Untersuchungen haben längst zu der Erkenntniß geführt, daß den blauen und violetten Strahlen des Spectrums eine eigenthümliche Rolle als sogenannte »chemische Strahlen« zukommt, weil ihre Wirksamkeit auf Stoffe von bestimmter chemischer Zusammensetzung weit größer ist als die der anderen Farbenstrahlen. In diesem Falle ist es interessant, wahrzunehmen, daß den Proceß der Assimilation im Chlorophyll nicht die vorgenannten chemischen Strahlen, sondern in erster Linie die gelben Lichtstrahlen verursachen, ein Beweis mehr, wie nothwendig es ist, bestimmte Effecte auf ihre Ursachen zu prüfen.

Das Licht ist die gemeinsame Quelle der Farben. Sie entstehen auf Grund der Wellenbewegungen des Lichtäthers, und zwar durch verschiedene Geschwindigkeit der Schwingungen. Die langsamste Wellenbewegung zeigt das rothe Licht; in der Stufenfolge vermehrter Geschwindigkeit reihen sich an das rothe Licht orange, gelb, grün und blau und wird die schnellste Wellenbewegung im Violett erreicht. Das bunte Kleid vieler Blüthen, die unser Auge erfreuen, ist dem Lichte zu verdanken. Die Farben der Blüthen ihrerseits dienen wieder als Lockmittel für herumschwärmende Insecten, denen die Rolle als Vermittler der Fortpflanzung zufällt.

So sind Licht und Leben zu verschwisterten Begriffen geworden. Wo ein Funke des ersteren noch aufglänzt, ist nicht alle Regung ertödtet. Tag und Nacht sind nur die Pulsationen einer und derselben Erscheinung, das Auf- und Abfluthen des Lichtes. Wir erfreuen uns an dem Glanze, der auf allen Dingen liegt, wenn die mittägige Gluth aus der Höhe herabwallt und verspüren das belebende Fluidum, welches die ganze Natur durchdringt. Kein Ding, dem Leben innewohnt, kann sich dieser Wirkung entziehen. Während wir die Effecte aller erdenklichen Lichtwirkungen wahrnehmen, und uns der Farben in allen ihren Abstufungen erfreuen, achten wir der geheimnißvollen Vorgänge nicht, welche eine Wirkung des Lichtes sind. Und dennoch sind diese das größere Wunder, ja vielleicht das größte, welches die Natur kennt; denn durch die chemischen Wirkungen des Lichtes werden der Pflanze anorganische Stoffe assimilirt und auf dem Wege weiterer Processe in organische Stoffe verwandelt. Diese aber dienen dem Thierkörper, welchem diese Assimilationsfähigkeit nicht zukommt, zum Aufbau seiner Organe, kurz zur Ernährung. Im Pflanzen- und Thierreiche schließlich liegen die Nahrungsquellen des Menschen.

Die kosmischen Lichtquellen der Nacht sind der Mond und die Sterne. Das Licht des Mondes besitzt nur $^1/_{618000}$ der Intensität der Sonne, was begreiflich ist, da jenes reflectirtes Sonnenlicht ist. Die Sonne ist aber nicht die ausschließliche Lichtquelle für den Mond. Kurz nach dem Neumond, wenn die schmale Mondsichel wieder erscheint, sieht man die der Erde zugekehrte dunkle Mondscheibe in grünlich-aschfarbenem Lichte. Dieses ist das von der Mondoberfläche zurückgestrahlte Erdlicht — also doppelt reflectirtes Licht. Während das Licht der Sonne $8^1/_2$ Minuten braucht, um den Weg bis zur Erde zurückzulegen, genügen für das Licht des Mondes $1^1/_4$ Secunden.


Diffuses Licht.

Das Mondlicht ist viel zu schwach, um in den chlorophyllhältigen Pflanzentheilen Kohlensäurezersetzungen bewirken zu können; es kommt daher für die Assimilation nicht in Betracht, d. h. sie trägt zum Ernährungsprocesse der Pflanzen nichts bei. Dagegen

wirkt es auf gewisse Blumen, welche, wie wohl allgemein bekannt sein dürfte, ihre Kelche dem Mondlichte öffnen. Eine weit größere Bedeutung hat das Mondlicht für das nächtliche Thierleben. Vielen Thieren, welche des Nachts ihre Nahrung suchen, erhellt es den Pfad auf ihren heimlichen Wanderzügen und erleichtert ihnen das Finden der Beute. So hat man unter Anderem bemerkt, daß die Krebse bei zunehmendem Monde und Vollmonde fetter sind als im Neumonde. In der Zugzeit ziehen viele Vögel die Mondnächte den finsteren Nächten vor. Im Walde und auf dem Wasser ist Leben und Bewegung, wenn die warmen Sommernächte vom bleichen Lichte Lunas durchhellt werden. Das leise Stöhnen im Schilf rührt von dem verschlafenen Geschnatter der Wildenten. Zuweilen gleiten Schatten über den Silberdunst, der auf dem Wasser brütet. Es sind Reiher, die weitab niederstreichen und ins Uferschilf klatschend einfallen.

In den Silbernebeln der Höhe ist ein leises Rauschen. Dort streicht eine bewegliche, dünne, grau verschwommene Wolke an der Mondscheibe vorüber. Es sind Kraniche, die der ewigen Sternenspur folgen und dem Lichte der Dämmerung in andere Lebensweiten nachziehen.

Auf der anderen Seite des Sees ist ein Hochmoor. Dort klagen die Eulen im Zwielicht der Mondnacht und streichen allerlei Nebelgebilde über Wollgras, Binsen und Sumpfheide. Im milchigen Schimmer sieht man ganze Rehfamilien nach dem Bergsee ziehen, an dem in den schönen Sommertagen die weißen Sterne der Wasser-Ranunkel leuchten. Die Ricke mit den Kitzchen bricht zuerst aus dem Busch; in einiger Entfernung folgt der Bock. In der Dickung brüten tiefe Schatten, auf dem Wasserspiegel aber zittern die Glanzlichter des Mondes und die Binsen schaukeln im melodischen Geflüster.

Wenn irgend etwas geeignet ist, den Zauber, der vom Lichte ausgeht, zu kennzeichnen, ist es der Anblick des nächtlichen Himmels. Die unermeßliche Sternensaat, welche über die unergründlichen Tiefen des Weltalls ausgestreut ist: was ist sie anderes, als eine unfaßliche Potenzirung unendlich vieler Licht- und Wärmequellen, welche die schauerlichen Einöden des Raumes da und dort erfüllen? Und ein jeder solcher Stern ist eine Sonne! In der Milchstraße drängen sich solche Sonnen in ungezählten Millionen zusammen, in den Sternenhaufen funkeln und glühen sie wie ein Haufen kleiner, dicht beisammen lagernder Goldkörner, in den Nebelflecken erspähen wir ihr Werden, ihre Verdichtung inmitten der wallenden glühenden Gase. Ja, noch mehr: in den verhüllten Tiefen des unendlichen Raumes ist überall noch Licht, das unserem Auge nicht mehr mitgetheilt wird, weil die Entfernung zu groß ist.

Was ist mit diesem »zu groß« gesagt?... Wir denken, in dieser Sache ist jede Erklärung überflüssig, da eine richtige Vorstellung von dem, an welches der Maßstab irdischer Dinge angelegt wird, doch nicht zu gewinnen ist. John Herschel schätzte die Zeit, welche das Licht braucht, um von dem entferntesten, in seinem Teleskop noch wahrnehmbaren Nebelflecke bis zur Erde zu gelangen, auf 20 Millionen Jahre, und Mädler gelangte durch andere Ueberlegungen zu dem Schlusse, daß diese Zeit sogar 30 Millionen betragen könne. Nun mache sich Jemand eine Vorstellung von solchen Zahlen! Wie man weiß, legt das Licht in einer Secunde rund 40.000 Meilen zurück, und es durchläuft den 20 Millionen Meilen langen Weg von der Sonne bis zur Erde in $8^1/_2$ Minuten. Aber schon von dem der Erde zunächstliegenden Fixstern a im Sternbilde Centaur benöthigt das Licht $3^1/_2$ Jahre, um den Weg von diesem bis in unser Auge zurückzulegen. Da nun bei ziffermäßiger Behandlung solcher Untersuchungen die Zahlen eine unübersehbare Länge erhalten würden, hat man diesfalls eine Maßeinheit aufgestellt, welche man »Lichtjahr« nennt — wie man sieht, eine unklare, unzutreffende Bezeichnung, da hier ein Zeitbegriff dem Raume dienstbar gemacht wird.

Der Strahl, der vom Stern a im Centaur ausgeht, legt also einen »Weg« von $3^1/_2$ »Lichtjahren« zurück. Es entspricht aber ein Lichtjahr einer Wegstrecke von $1^1/_4$ Billionen Meilen. Man nehme sich nun die Mühe, darüber nachzudenken, welche Bewandtniß es mit jenem oben erwähnten entferntesten Nebelfleck hat, dessen Licht, bis es in unser Auge gelangt, 20 Millionen Jahre benöthigt, also: 1,,250.000,000.000 × 20,000.000 = 25 Trillionen Meilen zurückzulegen hat!

Bekanntlich wird von einer nicht glatten Fläche, wie beispielsweise dem Erdboden, das Licht gleichfalls reflectirt, aber der Vorgang ist dann ein wesentlich anderer als der bei einer glatten Fäche; die reflectirten Strahlen werden nach allen Richtungen zerstreut und nennt man diese Erscheinung Diffusion. Eine Folge dieser unregelmäßigen Reflexion ist die allgemeine Tageshelle. Die Anwesenheit der Luft ist die alleinige Ursache, daß das Sonnenlicht auch überall dorthin gelangt, wohin den Strahlen der Sonne der directe Weg verschlossen ist, und bis wohin die Diffusion überhaupt wirksam auftritt. Bei der Entstehung von diffusem Lichte spielen die in der Luft enthaltenen Wasserbläschen und allerlei schwebende Körperchen eine wichtige Rolle. Wir wissen, daß der Wasserdampf im Zustande vollkommener Durchsichtigkeit mehr rothe Strahlen absorbirt und mehr blaue Strahlen reflectirt, daß aber in den untersten Luftschichten in Folge der Unreinigkeiten, mit denen sie angefüllt sind, das Umgekehrte stattfindet. Ueberdies verdanken diejenigen Oberflächentheile der Erde, welche nicht vom directen Sonnenlichte getroffen werden, ihre Erleuchtung hauptsächlich den blauen Strahlen. Diffuses Licht wird also in einer Landschaft hauptsächlich bei leichter Trübung der Atmosphäre auftreten, wobei auch die Farbe des Himmels nicht die normal blaue, sondern eine weißlichgraue sein wird.

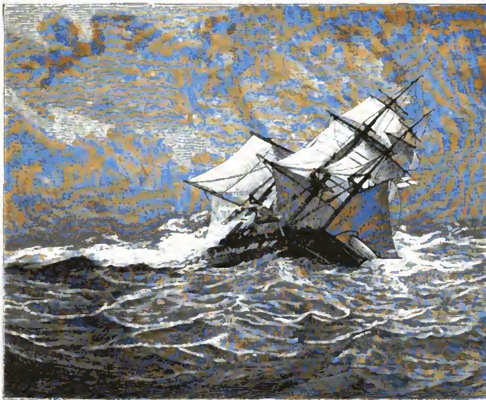


Kleine Mappe.

Die Wellen des Meeres.

Die äußere mechanische Anregung der Meeresbewegung ist der Wind. Die Luftströmung, welche die Oberfläche der Wassermassen trifft, streicht entweder mit dieser parallel, und dann entsteht die Bewegung in Folge von Reibung; oder es erfolgt der Aufschlag unter einem mehr oder weniger großen Winkel, wodurch der mechanische Effect des Stoßes hervorgerufen wird. Reibung und Stoß der Luftströmungen sind also die Ursache der zeitweiligen Meeresbewegung. Es kommt selbstverständlich sehr darauf an, unter welchen Umständen diese äußeren Einwirkungen sich geltend machen. Die Configuration der Küste hat nicht nur großen Einfluß auf die Art der Wellenbewegung, sondern auch auf den Grad der Heftigkeit. Im Allgemeinen zeichnen sich kleine, seichte Meeresbecken, namentlich aber solche, welche mit Inseln besäet sind, dadurch aus, daß sie durch Luftströmungen rasch erregt zu werden vermögen, die Wellenbildung selber aber keinen bestimmten Gesetzen unterliegt. Durch den mechanischen Druck, der namentlich dort sehr ausgiebig zu sein pflegt, wo die, aus dem Binnenlande hervorströmenden Luftmassen ihren Weg durch Küstenpässe oder schmale Scharten nehmen, wird die Oberfläche des Meeres in kürzester Zeit in Aufregung versetzt. Die Wellen sind dann weniger regelmäßig, sind weniger breit und lang, oben schärfer und spitzer als sonst und laufen häufig durcheinander. Die geringere Höhe ist durch den mächtigen Druck bedingt, welchen der aufprallende Wind von oben her ausübt. Die Unregelmäßigkeit der Wellenbewegung rührt aber nicht so sehr von der Vehemenz der Luftströmung her, als vielmehr von dem engbegrenzten Raume und der Existenz von Inseln, Eilanden und Klippen, welche dem weitausgreifenden Wogengange hinderlich sind.

Der Vorgang bei der Wellenbildung ist kurz der folgende. Nach erfolgtem Aufschlage des Windes entstehen auf der Oberfläche des Wassers Erhabenheiten und Vertiefungen, welche nach allen Richtungen gleichmäßig fortschreiten. Es wäre aber eine Täuschung, wollte man annehmen, daß den einzelnen Wassertheilchen eine fortschreitende Bewegung innewohnt. Man überzeugt sich von dem Gegentheile, wenn man einen im bewegten Wasser schwimmenden Gegenstand betrachtet, der sich wohl mit der betreffenden Welle auf- und niedersenkt, ohne jedoch von seinem Platze zu rücken.



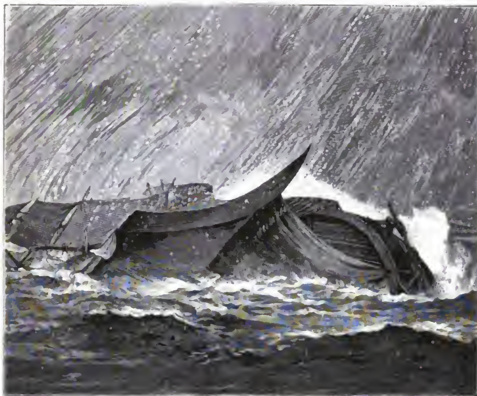
Ueberschießen des Ballastes.

Die Wellenbewegung nach erfolgter mechanischer Anregung von außen — also nach stattgehabtem Windstoße — ist ihrerseits eine Erscheinung, die mit dem Winde nichts zu schaffen hat, sondern auf dem Principe des Ausgleiches gestörten Gleichgewichtes beruht. Man denke sich das Experiment eines einzigen Windstoßes. Der Druck auf die Wasserfläche erfolgt rasch und nur dieses einemal. Gleichwohl hält die Bewegung geraume Zeit an, da diese nöthig ist, um die aus ihrem Gleichgewichte gebrachten Wassertheilchen wieder zur Ruhe zu bringen. Nach Cornelius beschreiben, während sich eine Welle regelmäßig ausbreitet, die einzelnen Wassertheilchen krumme, in sich selbst zurückkehrende Bahnen, welche in einer verticalen Ebene liegen. Diese Bahnen sind anscheinend Ellipsen, die sich der Kreisform nähern. Beschreibt nun ein Theilchen den über der Horizontalfläche liegenden Bogen, so bildet es einen Theil des Wellenberges; durchläuft es den unterhalb des normalen Wasserspiegels liegenden Bogen, so gehört es zum Wellenthal. Indem nun die einzelnen Wassertheilchen, welche in der Richtung der Wellenfortpflanzung liegen, successive in diese schwingende Bewegung gerathen, schreitet die Welle selber fort, und zwar in der Art, daß sie um eine ganze Wellenlänge fortkommt, während ein Theilchen eine vollständige Schwingung vollendet. Die Entfernung von einem Theilchen bis zum nächsten, das sich mit ihm in gleichem Schwingungszustande befindet, ist gleich einer Wellenlänge. Also die Entfernung vom Gipfel eines Wellenberges bis zum Gipfel des nächsten, oder die Entfernung von der Mitte eines Wellenthales bis zur Mitte des nächsten. Jedes schwingende Theilchen wiederholt seine Umdrehung mehrmals, aber in immer kleineren Bahnen und in immer kürzerer Zeit. So viele Umläufe es vollführt, so viele Wellen gehen an dem Orte vorüber, wo es sich bewegt.

Selbstverständlich hängt die Geschwindigkeit im Fortschreiten der Wellen von der Stärke des Windes ab. Mit dieser pflegen aber auch Höhe und Länge der Wellen zu wachsen, so daß also eine stark oder sehr stark bewegte See auch den raschesten Wellengang hat. In zweiter Linie ist die Tiefe des Gewässers maßgebend. — Schwache oder mäßige Winde erzeugen eine fortschreitende Bewegung, welche zehn Seemeilen in der Stunde nicht übersteigt; bei heftigen Luftströmungen steigert sich die Geschwindigkeit bis auf 30, ja 40 Seemeilen und darüber.

Was die Größe der Meereswellen betrifft, so ist, zum mindesten bei jenen gigantischen Wasserbergen, welche durch Orkane oder orkanartige Seestürme hervorgerufen werden, eine Messung nicht gut möglich. Ganz abgesehen von der Unzulässigkeit der Messung bei gewaltigem Wogengange, erfordert ein Ereigniß, wie es ein Sturm ist, derart die Aufmerksamkeit und Arbeit der auf dem Schiffe befindlichen Personen für wichtigere Dinge, daß die Messungsexperimente von selbst entfallen. Alte Seefahrer berichten von enormen Wellenbergen, und die Schätzungen der Höhe derselben sind ganz exorbitant. Sicher thut hier die Aufregung das Ihre. Dazu kommt, daß die Höhe des Wellenberges nicht vom normalen Meeresniveau aus gemessen wird, sondern von der Tiefe des Wellenthales aus. Dadurch wächst der Wasserberg zu doppelter Höhe an, wozu noch kommt, daß der Eindruck vom Schiffe aus, das sich gerade im Wellenthale befindet, unter solchen Umständen ein überwältigend großartiger, ja ein furchtbarer wird.

Nach der »internationalen Scala für Höhe des Seeganges« nennt man eine Erregung des Meeres, bei der die Wellen die Höhe von 1 Meter nicht übersteigen, »sehr ruhige See«; bei einer Wellenhöhe von 1 bis 2 Meter »ruhige See«; von 2 bis 3 Meter »leicht bewegte See«; von 3 bis 4 Meter »mäßig bewegte See«; von 4 bis 5 Meter »bewegte See«; von 6 bis 7 Meter »grobe oder unruhige See«; von 8 bis 9 Meter »hohe See«; von 10 bis 15 Meter »sehr hohe See«; von 16 bis 18 Meter »heftige Sturmsee« oder »schwere See«; von über 18 Meter »außergewöhnlich heftige Sturmsee« ... Der Druck des Windes auf den Quadratmeter beträgt bei der Geschwindigkeit von 1 Meter in der Zeitsecunde 0·121 Kilogramm. Für die Berechnung des Druckes bei größerer Geschwindigkeit des Windes gilt die Formel $P = 0·121 V^2$, wobei P den Winddruck und V die Windesgeschwindigkeit bedeutet. ...



Ein gekentertes (umgekipptes) Schiff.

Wie nicht anders zu denken, geht die Wellenbewegung auch in die Tiefe, doch weichen die Ansichten über das Maß dieser Tiefbewegung erheblich von einander ab. Durchschnittlich soll die Wellenbewegung kaum über 30 Meter unter das normale Meeresniveau reichen. Auf welchen Voraussetzungen diese Annahme fußt, ist nicht festgesetzt; denn Siau will beispielsweise noch in 180 Meter Tiefe die Bewegung des erregten Meeres eruirt haben, und die Brüder Weber, welche sich mit diesem Gegenstande eingehend beschäftigt haben, geben eine bestimmte Regel für den Grad der Mitleidenschaft an, in welche die Tiefsee durch die Schwankungen der Meeresoberfläche versetzt wird, und bemessen denselben mit der 350fachen Höhe des Wellenberges. Das gäbe bei einem Wogengange von 10 Meter Höhe eine Aufregung des Meeres bis zur enormen Tiefe von 3500 Meter, was wohl nicht leicht möglich ist.

Etwas anders verhält es sich mit der Schätzung der Länge und Breite der Wellen. Die Breite wird von Spitze

zu Spitze zweier Wellenberge gemessen, und beträgt dieselbe in der Regel das zehn- bis zwölffache der Höhe. Es haben also Wellenberge von 3 Meter Höhe ein 30 bis 36 Meter breites Wellenthal zwischen sich, Wogenmassen von 20 Meter Höhe Thäler von 200 bis 240 Meter. Die Länge der Wellen ist natürlich noch viel bedeutender und wurde in sehr stürmischen Meeren bis auf 500 Meter geschätzt. Diese Ziffern allein sind im Stande, uns einen Begriff von der Großartigkeit des erregten Oceans zu geben und uns die gigantische Kraft des empörten Elementes zu vergegenwärtigen, gegen die Hunderte und Tausende von Schiffen Tag für Tag anzukämpfen haben, ein Kampf, aus dem sie leider nicht immer als Sieger hervorgehen. L—d.

Musiktelephone.

Von

Theodor Schwartze.

Ohne unser Ohr ist jeder Ton nichts, als eine in der Secunde mehreremal (mindestens 7 bis 8) wiederholte Verdichtung und Verdünnung eines Körpers. Findet dieses in demselben Medium statt, in welchem wir uns befinden, so wird die Membran unseres Ohres bei jeder Verdichtung nach der Paukenhöhle gedrängt, um bei der nachfolgenden Verdünnung sich nach der entgegengesetzten Seite zu bewegen. Diese Schwingungen bedingen ein mit derselben Geschwindigkeit erfolgendes Aufheben und Niederfallen des Hammers auf den Amboß (nach Anderen: Annäherung und Entfernung der Gehörknöchelatome) und eine eben so große Anzahl von Erschütterungen der Schneckenflüssigkeit, in welcher der Gehörnerv mit seinen Enden sich ausbreitet. Je größer die Verdichtung des schallleitenden Mediums in einem gegebenen Moment, desto größer die Schwingungs-Amplitude der Membran und des Hammers, desto kräftiger folglich der Schlag auf den Amboß und die Erschütterung der Nerven durch Vermittlung der Flüssigkeit.

Die Bestimmung der Gehörwerkzeuge ist es demnach, jede in dem sie umgebenden Medium entstehende Verdichtung und Verdünnung bis zu dem Gehörnerv mit Sicherheit zu übermitteln; die Bestimmung des Gehörnervs aber, die in gegebener Zeit erfolgten Schwingungen der Materie, sowohl der Zahl als der Größe nach, zu unserem Bewußtsein zu bringen. Hier erst wird gewissen Combinationen ein bestimmter Name; hier erst werden die Schwingungen Töne oder Mißtöne. Das vom Gehörnerv Empfundene ist demnach einfach die zu unserem Bewußtsein gelangende Wirkung einer Kraft, und diese läßt sich nach Dauer und Größe durch eine Curve graphisch darstellen. Die Linie a b (Fig. 1) bezeichne uns eine beliebige Zeitdauer und die Curve über der Linie Verdichtung (+), die Curve unter der Linie Verdünnung (—), so giebt uns jede am Ende einer Abscisse errichtete Ordinate die Verdichtungsstärke in dem durch ihren Fußpunkt bezeichneten Moment, in Folge deren das Trommelfell schwingt.

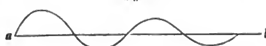
Fig. 1.



Etwas mehr als das durch ähnliche Curven Darstellbare kann unser Ohr schlechterdings nicht wahrnehmen und genügt dieses auch vollkommen, um uns jeden Ton und jede Tonverbindung zum klaren Bewußtsein zu bringen. Wenn mehrere Töne zu gleicher Zeit erzeugt werden, so steht das schallleitende Medium unter dem Einflusse mehrerer gleichzeitiger Kräfte und es gelten folgende zwei Gesetze: Wirken die Kräfte alle in demselben Sinne, so ist die Bewegungsgröße proportional der Summe der Kräfte. Wirken die Kräfte nach entgegengesetzten Richtungen, so ist die Bewegungsgröße proportional der Differenz der entgegenwirkenden Kräfte.

Fig. 2.

Fig. 3.



Stellen wir uns etwa für drei Töne die Verdichtungscurve jedes einzelnen dar, so können wir durch Summirung der Ordinaten gleicher Abscissen neue Ordinaten bestimmen und eine neue Curve entwickeln, welche wir Combinationscurve nennen wollen. Diese giebt uns nun ganz genau an, was unser Ohr von den drei gleichzeitigen Tönen empfindet. Daß ein Musiker die drei Töne wieder herauskennt, dürfte uns dabei ebenso wenig wundern, als die Thatsache, daß ein mit der Farbenlehre Vertrauter aus Grün das Blau und das Gelb wiederfindet; die Combinationscurven zeigen aber diese Schwierigkeit sehr gering, da in denselben alle Verhältnisse der Componenten succeissive wiederkehren. Bei Accorden von mehr als drei Tönen sind die Verhältnisse allerdings in einer Zeichnung nicht mehr so leicht zu erkennen. Es fällt aber auch dem geübten Musiker schon schwer, in solchen Accorden die Einzeltöne wieder zu bestimmen. — Aus dem Vorhergehenden folgt:

1. Jeder Ton und jede Tonverbindung erzeugt in unserem Gehör, wenn sie dasselbe trifft, Schwingungen des Trommelfelles, deren Gang durch eine Curve dargestellt werden kann. 2. Der Gang dieser Schwingungen allein bringt in uns den Begriff (die Empfindung) des Tones hervor und jede Gangänderung muß den Begriff (die Empfindung) ändern.

Sobald es möglich sein wird, irgendwo und auf irgend eine Weise Schwingungen zu erzeugen, deren Curven denjenigen eines bestimmten Tones und einer Tonverbindung gleich sind, so werden wir denselben Eindruck haben, den der Ton oder die Tonverbindung auf uns gemacht hätte.

Fußend auf den obigen Principien, ist es mir nun gelungen, einen Apparat zu construiren, mit welchem ich im Stande bin, Töne verschiedener Instrumente, ja bis zu einem gewissen Grade die menschliche Stimme zu reproduciren. Derselbe ist sehr einfach und wird mit Hilfe der Fig. 2 klar erläutert werden. An dem Holzwürfel r s t u v w x ist die konische Höhlung a durch die Membran b (aus Schweinsdünndarm) einerseits verschlossen, auf deren Mitte ein stromleitendes Streifchen Platin festgekittet ist. Dieses steht mit der Klemme p in Verbindung. Von der Klemme n führt ebenfalls ein dünnes Metallstreifchen über die Mitte der Membran und endigt hier in ein rechtwinkelig zu seiner Längenaxe und Breitseite stehendes Platindrähtchen. Von Klemme p führt ein Leiter durch die Batterie nach einer entfernten Station, endigt dort in einer Spirale von mit Seide umsponnenem Kupferdraht, die ihrerseits in den zur Klemme a führenden Rückleiter mündet. Die Spirale der entfernten Station ist 150 Millimeter lang, trägt sechs Lagen dünnen Drahtes und nimmt in ihre Mitte einen Strickdraht

als Kern auf, der auf beiden Seiten 50 Millimeter vorsteht. Mit den vorstehenden Enden des Drahtes ruht die Spirale auf zwei Stegen eines Resonanzbodens Dieser ganze Theil kann natürlich durch jeden Apparat ersetzt werden, mittelst dessen man das bekannte »Tönen durch Galvanismus« hervorbringt. Werden nun Töne oder Tonverbindungen in der Nähe des Würfels so hervorgebracht, daß noch hinreichend starke Wellen in die Oeffnung a treten, so bringen dieselben die Membran b in Schwingungen. Bei der ersten Verdichtung wird das hammerförmige Drähtchen d zurückgedrängt; bei der Verdünnung kann dasselbe der zurückschwingenden Membran nicht folgen und der durch die Streifchen gehende Strom bleibt so lange unterbrochen, bis die Membran, durch eine neue Verdichtung getrieben, das Streifchen (von p) wieder an d drängt. In dieser Weise bringt jede Schallwelle ein Oeffnen und ein Schließen des Stromes hervor. Bei jedem Schließen der Kette werden aber in dem Eisendrahte der entfernten Spirale die Atome von einander entfernt (d. i. der Draht verlängert). Beim Unterbrechen des Stromes suchen dieselben ihre Gleichgewichtslage wieder zu erreichen. Ist dies geschehen, so machen sie in Folge der Wechselwirkung von Elasticität und Trägheit eine Anzahl von Schwingungen und geben den Longitudinalton des Stabes.*) So verhält es sich, wenn die Unterbrechungen und Schließungen des Stromes verhältnißmäßig langsam vorgenommen werden. Erfolgen diese aber schneller aufeinander, als die durch die Elasticität bedingten Oscillationen des Eisenkernes, so können die Atome ihre Bahnen nicht vollständig durchlaufen. Die zurückgelegten Wege werden um so kürzer, je rascher die Unterbrechungen folgen, dafür aber ebenso häufig als diese. Der Eisenstab giebt daher nicht mehr seinen Longitudinalton, sondern einen Ton, dessen Höhe oder Tiefe der Unterbrechungsanzahl (in gegebener Zeit) entspricht. Das will aber nichts Anderes sagen, als: der Stab reproducirt den Ton, der dem Unterbrechungsapparat zugeführt wurde. Die Stärke dieses Tones steht im Verhältniß zum Originalton, denn je stärker dieser, desto größer die Bewegungen des Trommelfelles, desto größer die Bewegungen des Hämmerchens, desto größer endlich die Zeitdauer, während welcher die Kette geöffnet bleibt und folglich desto größer, bis zu einer gewissen Grenze, die Bewegung der Atome in dem Reproductionsdrahte, welche wir als größere Schwingungen empfinden, ganz so, wie wir die Originalwelle empfunden haben würden.

Da die Länge des Leitungsdrahtes hierbei jedenfalls ebenso weit ausgedehnt werden darf, wie bei directer Telegraphie, so gebe ich meinem Instrumente den Namen »Telephon«.

Was nun die Leistungen des Telephons anbelangt, so sei bemerkt, daß ich damit im Stande war, den Mitgliedern einer zahlreichen Versammlung (des physikalischen Vereines zu Frankfurt a. M.) Melodien hörbar zu machen, welche in einem anderen Hause (circa 100 Meter entfernt) bei geschlossenen Thüren nicht sehr laut in den Apparat hineingesungen wurden. Andere Versuche ergaben, daß der tönende Stab im Stande ist, vollständige Dreiklänge eines Claviers, auf dem das Telephon steht, zu reproduciren, und daß endlich derselbe sogar die Töne anderer Instrumente: als Harmonika, Clarinette, Horn, Orgelpfeife u. s. w. wiedergiebt, vorausgesetzt, daß die Töne einer gewissen Lage von F bis $\bar{\bar{F}}$ circa angehören.

Daß bei allen Versuchen hinreichend controlirt wurde, ob directe Schallleitung nicht mit im Spiel, versteht sich von selbst. Es geschieht diese Controle sehr einfach durch zeitweise Herstellung einer guten Nebenschließung unmittelbar vor der Spirale, wodurch natürlich die Wirksamkeit derselben momentan aufhört. — Es war bis jetzt nicht möglich, die Tonsprache des Menschen mit einer für Jeden hinreichenden Deutlichkeit wiederzugeben. Die Consonanten werden größtentheils ziemlich deutlich reproducirt, aber die Vocale noch nicht in gleichem Grade. Woran dieses liegt, will ich versuchen zu erklären.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Nach Versuchen von Willis, Helmholz und Anderen können Vocaltöne künstlich hervorgebracht werden, indem man die Schwingungen eines Körpers zeitweise durch die eines anderen verstärken läßt, etwa nach dem folgenden Schema: Eine elastische Feder wird durch den Stoß eines Radzahnes in Schwingungen versetzt; die erste Schwingung ist die größte, jede andere immer kleiner als die vorhergehende, wie Fig. 3 darstellt. Kommt nach einigen Schwingungen dieser Art (ohne daß die Feder vorher zur Ruhe kommt) ein neuer Zahnstoß, so wird die nächstfolgende Schwingung wieder eine größere sein und so fort. Die Höhe oder Tiefe des auf diese Weise erzeugten Tones hängt von der Anzahl der in einer gegebenen Zeit gemachten Schwingungen ab; der Charakter des Tones aber von der Anzahl der Anschwellungen (Zahnstöße) in derselben Zeit. Zwei Vocale würden sich bei gleicher Tonhöhe etwa auf die durch die Curven Fig. 4 und 5 angedeutete Weise unterscheiden, während derselbe Ton ohne Vocalcharakter durch die Curve Fig. 6 dargestellt würde. Unsere Sprachorgane erzeugen die Vocale wahrscheinlich in derselben Weise durch combinirte Wirkung der oberen und der unteren Stimmbänder, oder dieser letzteren und der Mundhöhle.

Mein Apparat giebt nun wohl die Anzahl der Schwingungen, aber mit weit geringerer Stärke als die der ursprünglichen; wenn auch, wie ich Ursache habe anzunehmen, immer noch bis zu einem gewissen Grade proportional unter sich. Jedenfalls ist aber bei den durchwegs kleineren Schwingungen die Differenz zwischen großen und kleineren viel schwerer zu erkennen, als bei den Originalwellen, und der Vocal daher mehr oder weniger unbestimmt. Ob meine Ansichten in Betreff der den Tonverbindungen entsprechenden Curven richtig sind, dürfte vielleicht mit Hilfe des von Duhamel angegebenen Phonautographen zu entscheiden sein. Zur praktischen Verwerthung des Telephons dürfte vielleicht noch sehr viel zu thun übrig bleiben. Für die Physik hat es aber wohl schon dadurch hinreichend Interesse, daß es ein neues Arbeitsfeld eröffnet.

*) Dieser Ton entsteht durch abwechselnde Verlängerungen und Verkürzungen eines Metallstabes.

Dieser im December 1861 niedergeschriebene Aufsatz bietet ein großes Interesse und darf in der Geschichte des Telephons nicht übergangen werden, weil die Grundidee zu diesem merkwürdigen Instrumente darin mit klaren Worten vollständig dargelegt wird. Man ersieht daraus, daß Reis galvanische Ströme zur Uebermittelung der Töne verwendete und diese Ströme durch die Stimme erzeugen ließ.

Der in der Sitzung des physikalischen Vereines zu Frankfurt a. M. am 26. October 1861 von Reis vorgeführte Apparat war von etwas anderer Construction, als der in Fig. 2 dargestellte. Diesen Apparat zeigt Fig. 7. Der in der Abbildung links befindliche Uebertrager besteht aus dem würfelförmigen Holzkästchen A, in dessen kreisrund durchbrochenen Deckel die Membran aus Schweinsblase S ausgespannt ist, während an der Seite ein Schallrohr mit dem Mundstück M einmündet. Auf der Membran liegt ein dünner Platinstreifen g, der in der Mitte der Membran mit einem kreisrunden Scheibchen endet und an seinem am Kästchen befestigten anderen Ende mit der Klemmschraube a in Verbindung steht, in welcher der positive Leitungsdraht des von der galvanischen Batterie B erzeugten galvanischen Stromes befestigt ist. Ueber dem Platinplättchen g befindet sich ein kleiner Platinstift, der im Scheitel eines Blechwinkels sitzt, welcher bei c einfach am Kästchen befestigt ist, bei f aber mit der Klemme b in Verbindung steht. Von der Klemme b geht der Leitungsdraht nach dem Empfangs- oder Hör-Apparate K, in dessen Klemme c er befestigt ist, während der negative Leitungsdraht der Batterie B nach der zweiten Klemme d des Hör-Apparates geht. Dieser Apparat besteht aus einem etwa 20 Centimeter langen dünnen Eisenstäbchen, das mit einer Pappröhre umgeben, auf welche ein dünner, mit Seide übersponnener Kupferdraht vielfach aufgewunden ist. Die Enden dieses Drahtes stehen mit den Klemmen c und d in Verbindung und der so gebildete stabförmige Elektromagnet ruht auf einem flachen Kästchen, welches den Resonanzboden bildet.

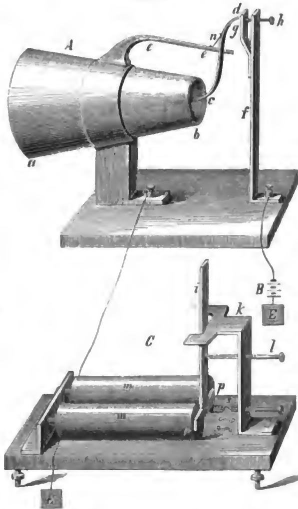
Wird durch das Mundstück M in den Empfänger hineingesungen, so geräth die Membran S in entsprechende Vibrationen und schlägt unter dem Impulse jeder Schallwelle mit ihrem Platinscheibchen gegen den Platinstift, wodurch jedesmal ein momentaner, stoßartig wirkender elektrischer Strom den Leitungsdraht durchläuft. Unter der Einwirkung dieses Stromes erhält der Eisenstab des Hör-Apparates einen magnetischen Impuls, so daß derselbe durch seine auf diese Weise erregten Longitudinal-Schwingungen den in den Empfänger hineingesungenen Ton wiedergiebt.

Die Töne des Reis'schen Empfangs-Apparates (Empfängers) waren von sehr dürftiger Klangfarbe; in der That bestehen dieselben aus Stößen, welche den Berührungen des Platinstiftchens und des Platinstreifchens auf der Membran des Sing-Apparates, also den einzelnen Wellenbergen der Schwingungen dieser Membran entsprechen, weshalb man auch das Reis'sche Telephon einen »Tactzähler der Wellenberge« genannt hat.

Weitere Versuche mit dem Reis'schen Telephon wurden 1876 im South-Kensington-Museum zu London angestellt, jedoch ist nichts Näheres darüber bekannt geworden. Der deutsche Erfinder und sein Instrument wurden in Deutschland nach kurzer Aufmerksamkeit wieder vergessen, immerhin ist dasselbe aber wichtig genug, um es in seiner verbesserten Construction etwas näher zu besprechen. Fig. 8 zeigt diesen verbesserten Apparat.

Als Uebertragungs-Apparat A benützte Reis bei seinem später construirten Apparate ein konisches Blechrohr ab, dessen kleinere Oeffnung b mit einem zarten Collodionhäutchen geschlossen ist, wie dies Fig. 8 illustrirt. Gegen die Mitte dieser Membran stemmt sich eine ungefähr in der Mitte von dem Halter unterstützte S-förmige Feder cd, welche durch die kleine Feder n gegen den Contact g gepreßt wird, der ebenfalls etwas federt und dessen Druck gegen die Feder cd mittelst der Schraube h regulirt werden kann. Der von der galvanischen Batterie B kommende elektrische Strom geht durch den Träger f, durch die Feder dc, den Halter e, den Schalltrichter ab, dessen Stativ und den damit verbundenen Leitungsdraht nach dem Empfangsapparate C; der Rückstrom, welcher zur Herstellung des Stromkreislaufes nöthig ist, durch die Erdplatten EE, die in Fig. 8 nur schematisch dargestellt sind. Ueberhaupt hat man sich den Verbindungsdraht zwischen beiden, an verschiedenen Orten aufgestellten Apparaten von beliebiger — recht großer — Länge zu denken. Der Empfangsapparat C besteht aus einem zweischenkeligen Elektromagnete mm, der auf einem Resonanzboden W liegt. Vor den Polen dieses Magnets ist der Anker pp angebracht, der mit der vertical emporstehenden Schiene i verbunden ist. Diese Schiene ist mit einer horizontalen Dreharе versehen, welche sich in dem Ständer k zwischen Spitzen sehr leicht hin und her schwingen läßt. Der Anker pp ist mit einer durch eine Schraube spannbaren Spiralfeder s verbunden und die Entfernung, bis zu welcher der Anker durch den Zug der Feder s von den Magnetpolen entfernt werden kann, wird mittelst der Schraube l regulirt.

Fig. 8.



Der in Folge der raschen Stromunterbrechungen ebenso rasch hin und her schwingende Anker reproducirt durch seine Schläge gegen die Pole den Ton, der hierdurch viel lauter wird, als bei dem oben beschriebenen älteren Empfangsapparate.

Unverbrennbare Dochte für Petroleumlampen.

Diese will Mart. Lintzmeyer in Nürnberg in der Weise darstellen, daß Coaks und Braunstein gestampft oder gemahlen und in verschiedene Körnungen sortirt, je nach Bedürfniß zusammengemischt und mit Kohlentheer zu einem Teige verarbeitet werden. Aus diesem Teige könnten nun Cylinder, Platten, Stangen 2c. geformt oder Röhren damit ausgefüllt werden. Die Gegenstände werden dann getrocknet und in Muffeln ausgeglüht. Die gebrannte Masse soll nach dem Erkalten leicht Oel in kurzer Zeit aufsaugen können.

Naturwissenschaftliche Liebhabereien.

Pflanzenzucht im Zimmer.

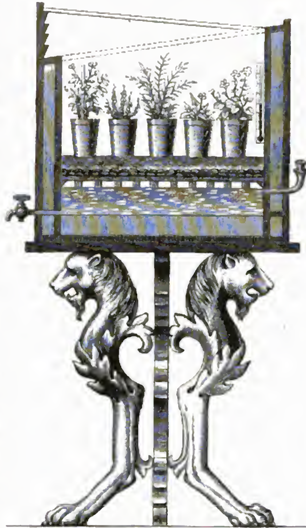
Von

W. Henz.

Der Mensch ist ein Kind der Natur und hat als solches ein offenes Auge für ihre mannigfaltigen Reize, deren Betrachtung ihm die reinsten und ungetrübtesten Genüsse bietet. Wie das Ohr mit Entzücken dem schmelzenden Gesang der Nachtigall, den vollen Tönen der Amsel und Drossel, dem Trillern der sich emporschwingenden Lerche lauscht, so weidet sich das Auge an der Zierlichkeit und Eleganz der Bewegungen des schlanken Rehes, an der bunten Farbenpracht der von Blüthe zu Blüthe gaukelnden Schmetterlinge, an dem frischen Grün der Wälder und an den blumenreichen Matten, deren duftender Wohlgeruch nicht minder angenehm empfunden wird. Darum zieht es auch Jeden hinaus in das Freie, wo ihn die Natur mit ihrer ganzen Fülle von Leben und Weben umgiebt. Und besonders der Bewohner der Großstadt, dem die Natur gewissermaßen entzogen ist, beeilt sich, bei jeder Gelegenheit hinauszuwandern durch Wald und Feld; mit einem Sträußchen am Hute und neuer Lebenslust im Herzen kehrt er zurück.

Aber auch in der beschränkten Häuslichkeit mag er nicht ganz verzichten auf das, was ihm die Natur im Freien so reichlich bietet, und so sehen wir ihn eine Menge Veranstaltungen treffen, die alle darauf hinauslaufen, auf künstliche Weise das zu ersetzen, was ihm durch das enge Zusammenwohnen, durch den Aufenthalt in den menschlichen Wohnungen überhaupt genommen ist. Die prächtige Orangerie des Begüterten verfolgt darin keinen anderen Zweck als der bescheidene Blumentopf vor dem Fenster des armen Mannes, und was dort das kunstvoll angelegte Aquarium mit Fontänen, Grotten &c. darstellt, das finden wir hier zusammengeschrumpft auf einen einfachen Glashafen mit einem schimmernden Goldfisch. — Demselben Zwecke dient auch der Käfig mit seinem liederreichen Gefangenen.

Niemals wird aber durch solche Veranstaltungen die Natur ersetzt, sie können immer nur einen Nothbehelf abgeben; aber speciell bei der Pflanzenzucht im Zimmer gelangt man durch geeignete Auswahl und richtige Behandlung zu den schönsten Resultaten. Wer im Besitz eines Gewächshauses ist, der ist in der Wahl der Pflanzen kaum beschränkt, da er sie je nach Bedürfniß wieder aus dem Zimmer in dasselbe zurückbringen kann. Weitaus die größte Zahl der Pflanzen- und Blumenfreunde ist aber auf das Zimmer, höchstens noch in Verbindung mit einem kleinen Balcon, angewiesen. Für solche Fälle ist es räthlich, von allen zarteren Pflanzen abzusehen. Dieselben würden viele Mühe bereiten und doch kaum ein erfreuliches Resultat zeigen; sie können unter den ungünstigen Verhältnissen nicht zur rechten Entwickelung kommen und bereiten schließlich mehr Unmuth als Freude. Man begnüge sich in den gegebenen Fällen mit härteren Pflanzen, die auch unter weniger günstigen Verhältnissen gedeihen, und deren giebt es glücklicherweise eine ganze Menge, durch zierliche Form, Farbenpracht und Wohlgeruch nicht minder ausgezeichnet als ihre empfindlicheren Schwestern. Wir rechnen dahin zahlreiche Blattpflanzen, Zwiebel- und Knollengewächse, Azaleen, Fuchsien, Hortensien, Oleander und andere mehr.

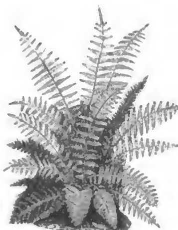


Zimmertreibhaus.

Zu den dankbarsten Zwiebelgewächsen gehören die Hyacinthen, gleich ausgezeichnet durch Duft und Farbenpracht. Ihre Cultur bereitet geringe Schwierigkeiten und lohnt reichlich. Man wählt am besten mittelgroße Blumentöpfe, füllt sie mit guter, gesiebter Gartenerde und nimmt aus der Mitte wieder so viel heraus, um dort die Zwiebel einlegen zu können, ohne an den Seiten die Erde unmittelbar zu berühren. In den freien Raum bringt man eine dünne Schichte reinen, weißen Sand, setzt dann die Zwiebel ein und füllt den Zwischenraum zwischen derselben und der Erde seitlich mit gleichem Sande aus. Die Spitze der Zwiebel bleibt frei und ragt um ein Geringes über die Erde vor, wird aber durch eine darüber gedeckte Papierdüte vor dem Licht geschützt. Der Sand läßt das Wasser schneller abfließen, wodurch der Fäulniß wesentlich vorgebeugt wird. Die Töpfe werden in ein frostfreies, aber kühles, luftiges Zimmer gebracht. Man begieße nur sehr mäßig mit lauwarmem Wasser; wenn die Blätter hervorbrechen, etwas mehr. Hat der Blätterschaft etwa 5 Centimeter Höhe erreicht, so bringt man die Pflanzen in das geheizte Zimmer, entfernt die Papierhülle und begießt reichlicher, aber immer erst dann, wenn die Erde völlig trocken ist, und bald wird sich die prächtige Blüthe enthüllen, die geringe Mühe reichlich lohnend. Die blühenden Hyacinthen stelle man kühl, da sie dann weniger rasch verblühen. Die geeignetste Zeit zum Einpflanzen der Zwiebeln sind die Monate August, September und October. Man pflanze aber nicht alle gleichzeitig ein, sondern in kürzeren oder längeren Zwischenräumen, damit sich auch die Blüthen entsprechend entfalten. Die in der letzten Hälfte des August gesteckten Zwiebeln werden etwa zur Weihnachtszeit — geeignete Behandlung vorausgesetzt — ihren Blüthenflor entfalten und zur schönsten Zier des Weihnachtstisches gehören.

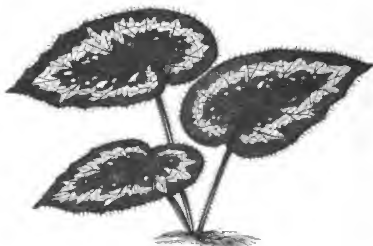
Wer über entsprechenden Raum verfügt und die Ausgaben nicht scheut, der kann sich durch Aufstellung von kleinen Treibhäuschen und Terrarien auch der


Pteris aquilina.


Aspidium spinulosum.


Buntblättrige Caladie.

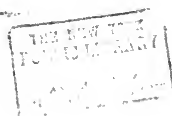

Strutiopteris Germanica. (Deutscher Palmenfarn).


Buntblättrige Blatt-Begonie.


Das Alpenveilchen.


Buntblättrige Blatt-Begonie.

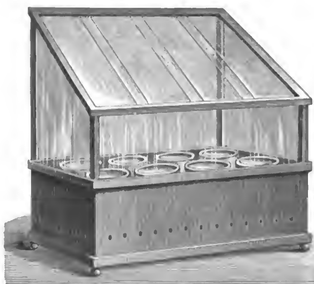
Zu dem Aufsatze: »**Pflanzenzucht im Zimmer.**«



Zucht zarterer Pflanzen mit günstigem Erfolg unterziehen. Schon ein Glasvorbau in einem Fenster (sogenanntes englisches Blumenfenster) leistet gute Dienste und gewährt einen gefälligen Anblick.



Wasserpflanzen.



Zimmertreibhaus einfacher Construction.

In unserem Bilde auf S. 158 bieten wir dem geneigten Leser den Durchschnitt eines hübschen, kleinen Treibhäuschens, das in jedem Zimmer aufgestellt werden kann, da es nur geringen Raum beansprucht. Die Construction desselben ist schon aus der Abbildung klar ersichtlich. Ein viereckiger Kasten mit doppelten Holzwänden birgt in seinem unteren Theile ein Wasserreservoir aus Metall, am besten Zinkblech. Ueber demselben ist ein doppelter Rost aus sich kreuzenden Holzstäben eingefügt. Demselben aufgelagert finden wir eine dünne Schichte poröser Holzkohlen und auf dieser wieder eine etwas stärkere Lage Sand, in, respective auf welchem die Töpfe zu stehen kommen. Der Kasten ist oben mit einer Glasplatte geschlossen, muß aber natürlich behufs Ventilation für längere oder kürzere Zeit geöffnet werden können, was durch das Sperrholz bewerkstelligt wird. Der innere Raum birgt noch ein Thermometer, um die Wärme nach Bedürfniß reguliren zu können. Die Zwischenräume der Wände und des Bodens sind mit Asche, also einem schlechten Wärmeleiter, angefüllt.

Dieses Treibhäuschen kann sowohl als Warmhaus für kleinere Gewächse dienen, als auch die Rolle eines Keimhauses spielen, um im Frühjahr zeitig sprossende und blühende Pflanzen zu erzielen. Zu diesem Zwecke füllt man die Töpfe mit Gartenerde, bringt den Samen darauf und bedeckt ihn mit fein gesiebter Erde, die darnach etwas anzufeuchten ist. Hierauf wird das Gefäß des Treibhauses vermittelst des Trichters mit warmem Wasser gefüllt und die Töpfe auf den Sand gestellt. Die Wärme verbreitet sich rasch in dem kleinen Raume und die Samen beginnen in kürzester Frist zu keimen. — Die Temperatur kann nach dem Thermometer durch Ablassen von Wasser vermittelst des Hahnes und eventuell Hinzugießen nach Bedarf regulirt werden. Da eine rasche Abkühlung durch die Asche verhindert wird, dürfte ein zwei- bis dreimaliges Füllen für den ganzen Tag genügen. Immerhin erfordern die jungen Pflänzchen rege Aufmerksamkeit und genügende Ventilation, um Pilz- und Moosbildung zu verhüten, ebenso das Sauerwerden der Erde durch Bildung von Humussäure. Wer darauf nicht achtet, wird sich keiner besonderen Erfolge zu erfreuen haben.

Die zur Aussaat günstigste Zeit dürfte etwa die Mitte des Februar sein. Sind die jungen Pflanzen ins Freie gebracht, so kann der kleine Apparat die Dienste eines Warmhauses versehen, namentlich Orchideen würden gut in demselben ausdauern; aber sie erfordern noch mehr Aufmerksamkeit als die jungen Keimlinge, da sie bei nur geringer Vernachlässigung leicht eingehen.

Einen reizenden Schmuck unserer Häuslichkeit stellt die nebenstehende Abbildung dar: ein Aquarium mit Wasserpflanzen und Wasserthieren in seiner einfachsten Form. Ein Kasten aus Zinkblech, den man entweder auf ein geeignetes Tischchen stellt oder dem man einen besonderen Fuß giebt, bildet die Grundlage des Ganzen. Der Boden ist mit Sand zu bedecken und dann das Wasser einzufüllen. Soll die Anlage etwas größer werden, so läßt man einen Felsen, der in seinen Grotten willkommene Schlupfwinkel für die Bewohner bietet, aus dem Wasser ragen; auch kann man ihr durch einen kleinen Springbrunnen noch einen besonderen Reiz geben. In den Sand pflanzt man **Alisma** (Froschlöffel), **Vallisneria, Myriaphyllum, Ranunculus, Anacharis** und andere, während man auf der Oberfläche etwa **Salvinia** und **Lemna** (Wasserlinse) schwimmen läßt. Ist das Aquarium mit einem Felsen versehen, der ihm entschieden zur Zierde gereicht, dann bedeckt man ihn am besten theilweise mit Dammerde und bepflanzt ihn mit Farnen, Selaginellen und vielleicht auch noch mit Tradescantien.

Das Wasser muß natürlich auch entsprechend mit allerlei Thieren belebt werden, wobei man sich aber vor jeder Ueberfüllung zu hüten hat; die kleinen Lebewesen müssen sich frei und ungehindert bewegen können. — Je nach der Größe des Beckens wähle man Goldfische, Stichlinge, Salamander, kleine Süßwasserschildkröten, Wasserkäfer ꝛc. Besondere Sorgfalt erfordert die Erneuerung des Wassers, das nie direct aus der Leitung zu nehmen ist, auch nicht zu oft geschehen soll.

Selbstverständlich darf man es nicht stagnirend werden lassen; das möglichst zu verhüten, thut eine kleine Fontäne im Aquarium gute Dienste.

Unsere hier befindliche Abbildung zeigt eines jener Terrarien für Farren, deren weiter oben schon gedacht ist, und die auch unter dem Namen der »Ward-schen« Tempelchen bekannt sind. Sie sind mit Wänden aus Spiegelglas versehen und bilden, wie aus der Abbildung ersichtlich ist, einen sehr schönen Zimmerschmuck. Die Farren sind zarte Pflanzen, welche vor allen Dingen Schatten und Feuchtigkeit verlangen. Schon unsere einheimischen Arten, die in den Gärten noch schön gedeihen und ihnen durch ihre eigenartige Form und das helle Grün der Wedel zur besonderen Zierde gereichen, verlieren in den Zimmern wesentlich an gutem Aussehen, was vor allem der trockenen Luft zuzuschreiben ist. Einige Arten sind zur Zucht im Zimmer überhaupt nicht geeignet. — Bei tropischen Farren liegen die Bedingungen zu einer guten Entwickelung noch ungünstiger. Wählt man zu ihrer Zucht jedoch jene Ward'schen Häuschen, so gedeihen sie ganz gut. Je nach den Arten kann man sie auf dem Boden derselben einpflanzen oder in kleinen Ampeln aufhängen; der gute Geschmack muß hier bei der Vertheilung die verschiedenen Arten zu einem harmonischen Ganzen vereinigen. Um die nöthige Feuchtigkeit zu erhalten, besprenge man von Zeit zu Zeit die Wedel mittelst eines Zerstäubers mit Wasser. Es soll noch bemerkt werden, daß tropische Farren immer eine Temperatur von mindestens 15 Grad R. beanspruchen, während die einheimischen im Kalthause ganz gut überwintern. Von Farren, die in den Zimmern fortkommen, erwähnen wir Schildfarren, Streifenfarren, Frauenhaar-, Flügel-, Gold- und Silberfarren, denen man noch die zierlichen, nah verwandten Selaginellen zugesellen kann.



Farrenhaus.

Um neue Pflanzen zu erhalten, wählt man entweder Ableger oder bequemt sich zur Aussaat. Farren sind bekanntlich Kryptogamen, die keine eigentlichen Samen erzeugen, vielmehr in den Sporen deren Vertreter haben. Man nimmt dieselben von den Wedeln ab, streut sie auf ein Stück in einer Schale mit Wasser liegendem Torf, das also völlig mit Feuchtigkeit getränkt ist, und deckt eine Glasglocke darüber. Bei einer Temperatur von 15 bis 20 Grad R. beginnen die Sporen nach einigen Wochen zu keimen. Sobald man die kleinen Wedel mit den Fingern fassen kann, werden sie in Töpfe gepflanzt, die man später nach Bedürfniß vergrößern muß. Man füllt dieselben mit einer Mischung von Laub-, Heide- und lehmiger Rasenerde, der man noch etwas Sand und kleine Stückchen Holzkohle zusetzt.

Endlich führen wir noch ein kleines Zimmertreibhäuschen (Abbildung auf S. 159 unten) von allgemein bekannter Construction vor, über das wir uns deshalb auch nicht des Weiteren verbreiten wollen. Es kann ebenso wie das in Abbildung auf S. 158 vorgeführte als Keimhaus wie auch als Warmhaus dienen. Vielfach benützt man es auch zur Aufstellung von kleineren, sogenannten Liliput-Kakteen.

Blumentische, Etageren und ähnliche Veranstaltungen zur gefälligen und zweckmäßigen Aufstellung der Gewächse, ebenso der reizenden Ampeln mit Hängepflanzen sei nur beiläufig gedacht. Nur den hygienischen Einfluß der Zimmerpflanzen wollen wir noch einer kurzen Betrachtung unterziehen.

Alle Zimmerpflanzen können zur Verbesserung der Luft dienen, namentlich aber die Blattpflanzen, indem sie durch Abgabe von Feuchtigkeit die Trockenheit der Stubenluft mindern und durch den Verbrauch von Kohlensäure rc. zum Athmen untaugliche Stoffe absorbiren. Endlich entwickeln auch die grünen Pflanzentheile unter dem Einflusse des Sonnenlichtes Sauerstoff und tragen dadurch wesentlich zur Verbesserung der Luft bei. Allerdings kann aber auch das Gegentheil eintreten, und Ferdinand **Freiligrath's** Gedicht »Der Blumen Rache« hat sich schon mehr als einmal bewahrheitet. Zu viele Pflanzen und namentlich stark duftende Blüthenpflanzen wirken entschieden ungünstig auf die Gesundheit der Bewohner ein; auch hier ist die goldene Mittelstraße die beste. Zimmer, welche mit Pflanzen besetzt sind, müssen eine rege Luftcirculation zulassen. Das Schlafzimmer bleibt am besten ganz von Pflanzen, mindestens aber von Blüthenpflanzen frei. Aber auch Blattpflanzen müssen am Abend unbedingt daraus entfernt werden, da dieselben in der Nacht Kohlensäure ausathmen und direct luftverderbend wirken.

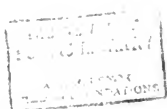
Fang eines Störs.

(Zu dem Vollbilde.)

Der Stör ist einer der größten und stärksten Nutzfische und sein Fang daher durchaus nicht ganz harmlos. Es werden dazu sehr starke, mit Schwimmern versehene Netze verwendet. Sobald die Fischer wahrnehmen, daß die Schwimmer untergehen, machen sie sich daran, die Beute heraufzuholen. Ist dies geschehen, wird dem Fische eine vorbereitete Schlinge um die Kiemen geworfen. Der Gefangene schlägt wie rasend um sich, und es kommt oft vor, daß ein unvorsichtiger Fischer, vom Schwanze des Thieres getroffen, ins Meer geschleudert wird. Kaum ist jedoch der Gefangene ins Boot gezogen, so giebt er nur ab und zu durch schwache Zuckungen ein Lebenszeichen. Am Lande macht der Stör die letzten vergeblichen Befreiungsversuche, worauf ihm der tödtliche Messerstich unterhalb des Schwanzes beigebracht wird. Der Stör wird bekanntlich hauptsächlich seines Rogens wegen, der als »Caviar« in den Handel kommt, gefangen.



Fang eines Stör.





Stift Zwettl, Hamerling's erste Studienstätte.

Die Heimat Hamerling's.

Von

Josef Allram.



Es mag neu sein, die Wiege eines Dichters geographisch zu verwerthen. Bei dem Umstande jedoch, daß das niederösterreichische Waldviertel weder eine natürliche, noch eine historische Gemarkung besitzt, sondern ein Landstrich ohne bestimmte Grenzen ist, den der Volksmund getauft, darf man sich diese kleine Freiheit schon gestatten, besonders hier, wo ein harmloser, bescheidener Erdenwinkel durch die Größe seines besten Sohnes zu einer literarhistorischen Bedeutung gelangte, um welche Königreiche das arme Waldviertel beneiden.

Allenthalben wird das ganze Viertel ober dem Manhartsberg, d. i. jener Theil Niederösterreichs, welcher nördlich am linken Donauufer und westlich vom Manhartsrücken liegt, als »Waldviertel« kurzhin bezeichnet, was aber nicht richtig ist, indem sich noch einige andere Namen in die landschaftlichen Schönheiten dieser anmuthigen Gegend theilen; ich nenne nur das Gebiet des Jauernig, des Ostrong und des Weinsbergerwaldes, den Königswald, die Wachau, den Wagram und wie die Gegenden an der Donau alle heißen. Am besten läßt sich der geographische Begriff »Waldviertel« durch das Quellengebiet des Kamp, der Thaya und der Leinsitz mit der Braunau im Nordwesten Niederösterreichs zusammenfassen. Davon fließen die ersten beiden direct oder indirect in die Donau, während die Leinsitz ihr braunes Gewässer der Moldau zuführt. Deshalb bilden die Hochmoore des Waldviertels, welche ihre Abflüsse nach Nord und Süd gleichmäßig vertheilen, einen nicht uninteressanten Theil der europäischen Wasserscheide. Politisch gehört das Waldviertel zu den drei Bezirkshauptmannschaften Horn, Waidhofen a. d. Thaya und Zwettl, welche auch die größten Städte des Ländchens sind.

Wieso das an verborgenen Schönheiten und lieblichen Landschaften reiche Waldviertel zu seinem Namen kam, wird Einem sofort klar, wenn man in den ausgedehnten Wäldern wandelt, welche vor 50 Jahren bis zu zwei Fünftel dem Urbestande angehörten, und die noch heute gegen 40 Procent des productiven Bodens in dem meist hügeligen Lande bedecken, obwohl tagtäglich die herrlichsten Fichten, Tannen, Föhren und Buchen dem menschlichen Bedürfnisse als Brenn-, Werk- oder Bauholz zum Opfer fallen. Unter den letzten Babenbergern erdröhnten zum erstenmal die Urwälder am oberen Kamp von den wuchtigen Axtschlägen fremder Ansiedler, die von ihren Waldhütten aus nach allen

Richtungen die Wildniß lichteten und dann die abgeholzten Stellen um die Gehöfte urbar machten und bebauten. So entwickelten sich die Ansiedlungen zu Gemeinden, die sich beim Zusammentreffen Grenze und Namen gaben, welch' letztere sehr häufig das bezeichnende Grundwort »Schlag« oder »Reit« von den Zeitwörtern »schlagen« und »reuten« (ausroden) haben. Von den vielen Namen dieser Art seien als Beispiel nur erwähnt: Kirchschlag, Armschlag, Pfaffenschlag, Langschlag, Ulrichsschlag, Grafenschlag, Wappoltenreit, Minnigreit, Elsenreit u. s. w., welche alle in der Nähe von Gutsherrschaften liegen, deren Forste eine ausgezeichnete Pflege genießen, was man von den Gemeindewaldungen leider nicht sagen kann. Wie sehr aber das Waldviertel noch immer seinen Namen verdient, beweist die statistisch nachgewiesene Thatsache, daß auf jeden Bewohner nahezu ein Joch Wald kommt, und daß jeder Ort von einem nahen Kranz immergrüner Wälder umschlossen ist, die ewig harzduftend balsamischen Hauch ausströmen, und Hamerling sagt daher mit Recht: »Der Wald ist Herr in diesem Lande.«

Hinter dem grünen Wälderschmuck, wird man denken, müsse der Reiz des bebauten Ackerlandes zurücktreten. Im Gegentheil! Nirgends stehen die Saatfelder schöner über weite Strecken verbreitet, das Auge erfreuend durch die Farbenpracht der Blüthen jener Fruchtarten, die hier vorzugsweise gebaut werden. Was kann man sich Herrlicheres denken, als weitgedehnte, purpurblühende Mohnfelder? Was spricht das Auge sinniger an, als der zarte, blaublühende Lein, auf weiten Strecken im Windhauch wallend und wogend? Dazu die unabsehbaren Roggenfelder im Glanze der goldenen Aehren! Und hat am Ende nicht selbst die Kartoffel — der Stolz des Waldviertels — ganz hübsche Blüthen, wie irgend eine der stolzeren Schwestern aus dem Solarengeschlechte.

Die Kartoffel, welche durch einen Glasführer aus Arbesbach, Namens Andreas Kreuzer, vor ungefähr 120 Jahren im Waldviertel bekannt wurde, bildet seit dieser Zeit die Hauptnahrung, ja oft sogar die einzige und liebste Speise der armen Bevölkerung. In einigen Gegenden versucht man auch die Weide zur Korbflechterei zu pflanzen — aber ohne besonderen Erfolg. Die Leute fühlen sich in ihren Handwebestühlen zu Hause viel wohler, und wenn die nothwendigste Arbeit gethan ist, tanzt das Weberschiffchen mit dem Wollfaden unter dem gleichmäßigen Tritt und Schlag des Webers lustig hin und her und bringt dem fleißigen Arbeiter einen täglichen Lohn von 20 bis 30 kr., den er jeden Samstag, wenn das fertige Stück dem Fabrikanten, oder besser in die Factorei abgeliefert worden ist, für die ganze Arbeit zusammen erhält. Es bestehen natürlich auch mechanische Webereien mit Dampf- und Wasserbetrieb, und der bedeutendste Ort ist in dieser Hinsicht der Markt Groß-Sieghart's, wo Ritter von Mallenthein im vorigen Jahrhundert die erste größere Manufacturei einführte. Derselbe ließ Färber aus Schwaben, Schafwollarbeiter aus Brabant und Tuchmacher aus Sachsen



R. Hamerling's Geburtshaus in Kirchberg am Walde.

kommen und machte Groß-Sieghart's zum Mittelpunkt des Leinenhandels im Viertel ober dem Manhartsberge.

Nach seinem Tode ging es aber rasch abwärts, bis der große Kaiser Josef II., welcher auch ein Denkmal in Sieghart's besitzt, 1783 den Einzelverkauf gestattete, demzufolge jeder Weber selbst seine Waare feilbieten konnte, was bis dahin nicht gestattet war. Und so durchzogen vor hundert Jahren die ersten Verkäufer mit ihren Kraxen auf dem Rücken als Bandlkrämer die Welt und brachten dem Waldviertel — das sie überall und jederzeit mit Stolz ihre Heimat nannten — den Spottnamen das »Bandlkramerlandl« mit nach Hause. Die Hausweberei nahm bald wieder einen solch erfreulichen Aufschwung, daß in jedem Hause einige Stühle ihr »Hissackl—Hassackl« schnarrten. Anfangs machte man nur »Bandl«, dann folgten aber auch Tuchwaaren, Barchent, und heute bestehen in Sieghart's, Tietmanns, Schrems, Hohenreich, Kleedorf, Gmünd, Litschau, Heidenreichstein, Waidhofen und Weitra große Fabriken, die Möbelstoffe, Teppiche, Sammt, Seide, Chenillevorhänge u. s. w. im Großen erzeugen. Nebst der Webeindustrie nimmt wohl die Glasfabrikation den hervorragendsten Platz im Waldviertel ein, und zwar befindet sich dieselbe ausschließlich in den Händen der Firma Stölzle's Söhne, welche in fünf Ansiedlungen große Glasöfen und Schleifereien besitzen, deren Hauptsitz Nagelberg ist. Die Oefen sind mit mehrstündiger Unterbrechung stets im Betriebe und beschäftigen jahraus jahrein Tausende von eingewanderten Glasbläsern und heimischen Arbeitern mit Weib und Kind. Andere Fabriken des Waldviertels erzeugen Knöpfe, Thonwaaren, Gummizüge, Feigenkaffee u. s. w., und in allerneuester Zeit wird aus dem rothen Torfe der Hochmoore bei Schrems in der Fabrik des Herrn van Son die erste Torfstreu in Niederösterreich gewonnen, welche Stroh und anderes Streumaterial ersetzen soll. Die zahlreichen Wassermühlen müssen immer mehr den Kunstmühlen weichen, und mit ihnen schwinden wohl die schönsten Zierden der lieblichen Thäler des Waldviertels dahin.

Erwähnenswerth ist noch die Uhrenerzeugung in Karlstein, wo sich auch eine Uhrmacherschule befindet. Ein großer Handel wird mit Rindern nach außen und mit Schweinen im Lande selbst betrieben. Auf den Vieh- und Wochenmärkten des Waldviertels geht es immer recht lebhaft her, und es ist nicht uninteressant, bei einem solchen Handel Viehhändler und Bauern zu beobachten, wie Einer den Andern mit Grobheiten, Schmeicheleien, Schimpfworten und Kosenamen zu überbieten und zu übervortheilen sucht, wobei unaufhörlich in die dargebotene offene Rechte geschlagen wird, daß es weithin schallt. Der Schweineverkauf wird größtentheils in den einzelnen Orten durch Zwischen- und Unterhändler betrieben, denn die Herrenleute, welche der Waldviertler Volkswitz mit »Schweinscavaliere« bezeichnet, gehören zu den Reichsten des Landes. Sonst ist die Bevölkerung des Waldviertels größtentheils arm.



Die Hamerlingbüste in Schrems.

Die Orte sind stark bewohnt; es kommen 53 Einwohner auf einen Quadratkilometer, und zwar wiegen die Frauen bedeutend vor, was namentlich von Dobersberg, Gföhl, Gehrungs, Raabs, Schrems, Weitra, Zwettl, Allentsteig, Horn,

Langenlois und Waidhofen gilt, wo auf 400 Männer oft 600 Frauen kommen. Trotzdem wird aber wenig geheiratet, da auf 56 Paare nur eine Hochzeit fällt; auf je 27 Bewohner kommt eine Geburt und auf je 34 ein Sterbefall, und es ist längst bekannt, daß die ältesten Leute Niederösterreichs im Gebiete des Manhartsberges angetroffen werden. Von den Stellungspflichtigen ist jeder zweite Mann tauglich, und zwar werden die meisten zum 49. Infanterieregiment (F. M. Freiherr v. Heß) eingereiht, dessen Fahne schon manchen treuen Sohn des Waldviertels für Oesterreich sterben sah. Bezüglich des Standes sind unter 1000 Bewohnern ungefähr 2 Geistliche, 4 active Beamten, 5 Lehrer, 3 Land- und Forstwirthe, 460 Bauern, 227 Dienstleute, 54 Weber und 200 Gewerbsleute. In confessioneller Beziehung sind im Waldviertel nahezu 4000 Juden und 1000 Protestanten ansässig; alle Anderen bekennen sich zur christkatholischen Kirche. Der Waldviertler Bauer ist arbeitsam und hält sehr an alten Gebräuchen und Sitten. Der Menschenschlag ist mittelgroß, nervig, zäh, braunhaarig und braunäugig, regelmäßig gewachsen, weichherzig, treu und redlich. Gegen Fremde zeigt sich der Eingeborene stets gastfrei und höflich. Für Wohlthaten immer dankbar, ist der Aermste recht genügsam und mit seinem Los zufrieden. Unter den Waldviertlerinnen trifft man häufig recht hübsche Frauen und Mädchen:



Das projectirte Hamerling-Denkmal im Waldviertel, der Heimat des Dichters.

Rundes Gesichtchen — frisch und gesund,
Stumpfes Näschen — rosiger Mund,
Schwatzige Zunge — argloser Sinn,
Fleißige Hände — Grübchen im Kinn;
Mäßiger Busen — zierlich im Bug,
Herz voller Liebe — und ohne Trug,
Wallende Haare — Kunst keine Spur
Gaben des Himmels — und der Natur!

»Wir Waldviertler haben ein tiefes und nicht unbegründetes Heimatsgefühl,« gesteht Hamerling in seiner Biographie, und ich möchte mir noch den Zusatz erlauben, daß diese Heimatliebe nicht selten sogar eine unbewußte ist. Denn wie Viele kennen den Königswald, die Pernau und Höllschlucht bei Arbesbach, das Rabenloch bei Engelstein, die Schwarzau und das Gabrielenthal bei Weitra, Hoheneich und Ludwigsthal bei Schrems u. s. w.? Ferner das romantische Thayathal um Raabs und Drosendorf, sowie den ritterlichen Kamp mit seinen kleineren Brüdern, dem mittleren und dem Purzlkamp, die alle drei sehenswürdige Ueberraschungen bieten. Und wer es nicht glauben will, daß der Kamp der Rhein des Waldviertels ist, der wandere einmal von Zwettl an den Ortschaften, Ruinen, Burgen und Schlössern von Lichtenfels, Ottenstein, Krumau, Dobra, Rinderburg, Schauenstein, Steinegg, Altenburg, Rosenburg, Stallegg, Kampegg und Gars hinab. Dann wird er auch die naive Schwärmerei jenes Ur-Waldviertlers entschuldigen, der zum lieben Gott, als dieser nach dem Thurmbau von Babel jedem Menschen die Wahl seiner Heimat freistellte, sprach:

Ich hab' von einem Land geträumt,
Das, Herr, ich bitte dich, sei mein.
Von Wald und Hügeln rings umsäumt,
Ich werd' ein treuer Sohn ihm sein.
Da sah ihn unser Herrgott an
Und sagte wohlgefällig d'rauf:
Da setz' dich auf d' Franz Josefbahn
Und fahr' ins Waldviertel h'nauf.

Zu einem Gesammtüberblick des bescheidenen Ländchens, das, wie schon angedeutet, reich an verborgenen Schönheiten ist, eignen sich vorzüglich zwei Punkte:

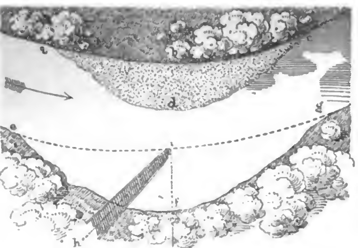


Fig. 1.



Fig. 3.

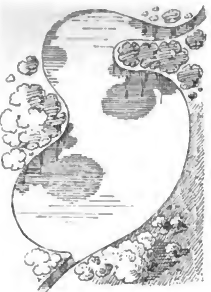


Fig. 4.



Fig. 6.

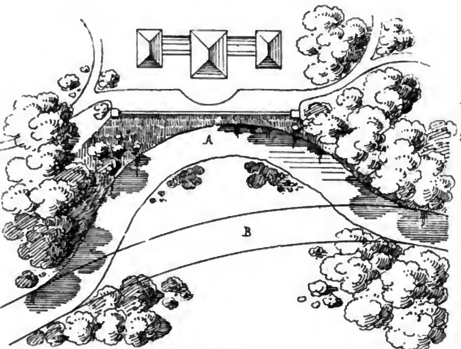


Fig. 2.

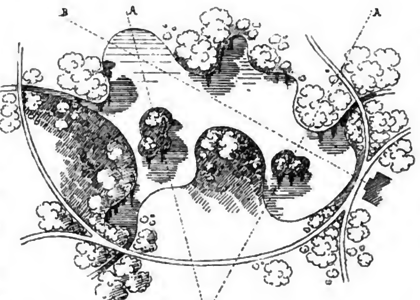


Fig. 5.

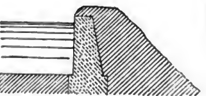


Fig. 7.

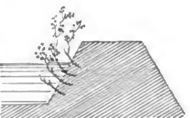


Fig. 8.

die Ruine Arbesbach, welche wie ein riesiger Stockzahn bei dem hochgelegenen Orte Arbesbach in die Luft ragt, und das bemooste Haupt des krummnasigen »Nebelstein«, welcher in der Nähe von Weitra an der böhmischen Grenze getreue Wacht hält, daß der grünen deutschen Waldmark kein Leids geschehe. Von diesen beiden Orten sieht man das Waldviertel in seiner ganzen Lieblichkeit zu Füßen liegen, bei dessen Anblick auch der Fremde es begreiflich finden wird, daß sich der Waldviertler, wohin immer ihn das Schicksal verschlägt, zurücksehnt nach den Wäldern seiner Heimat. Diese Sehnsucht fand ihren schönsten Ausdruck in den Liedern und Briefen Hamerling's, der zeitlebens seiner Heimat ein vielgetreuer Sohn geblieben ist, wenn es ihm auch in Folge seines körperlichen Leidens seit 1867 nicht mehr gegönnt war, das Waldviertel zu sehen. Dieses Verlangen nach den Fluren seiner Heimat war so groß, daß er vor zwei Jahren noch mit dem Schreiber dieser Zeilen einen förmlichen Plan zu einer Waldviertler Rundreise schmiedete, wobei namentlich die Stätten seiner Jugend berührt werden sollten, die sich sämmtlich naturschöner Lagen erfreuen.

Da ist vor Allem Kirchberg am Walde, wo der Dichter am 24. März 1830 in einem Weberhäuschen (Bild S. 162), welches heuer leider der Demolirungswuth der deutsch-nationalen Hamerling-Stiftung zum Opfer gefallen ist, das Licht der Welt erblickte. Der Geburtsstätte Hamerling's gegenüber befindet sich ein geräumiges Schloß, in welchem vor fünfzig Jahren die Bourbonen Karl X. und Graf Chambord durch längere Zeit residirten. Kirchberg selbst ist ein äußerst freundlicher Marktflecken, auf einem Hügelrücken gelegen, mit über hundert hübschen Häusern und einer schönen gothischen Kirche, die man weithin sieht. Die Thaya entspringt in der Nähe bei Schweiggers und Schönau, wo Hamerling als Student bei Verwandten seine Ferien verlebte.

Die zweitwichtigste Hamerling-Gedenkstätte ist das Cistercienserstift Zwettl (Bild S. 161), wo sich Hamerling in der dortigen Chorsängerschule die ersten lateinischen Sporen verdiente. Stift Zwettl liegt eine halbe Stunde von der größten Stadt des Waldviertels gleichen Namens auf einer malerisch schönen Halbinsel des mittleren Kamp und wurde von dem Khuenringer Hadamar im Jahre 1138 gegründet. Gegenwärtig steht an der Spitze des hochwürdigen Conventes Prälat Stefan Rößler, ein ebenso würdevoller als kunstsinniger Abt des gastfreundlichen Klosters.

Auf seiner Waldviertler Tour kam Hamerling im Jahre 1867 auch nach Schrems, dem Mittelpunkte der Waldviertler Moorfelder, deren Eindrücke auf Hamerling's Dichtergemüth nicht ohne Einfluß blieben, und die auch später in der Schilderung des ersten Gesanges »In der Davert« im »König von Sion« poetischen Ausdruck fanden. In Schrems wurde auch im Juli 1883 die auf S. 163 abgebildete Büste auf granitenem Sockel errichtet, welch bescheidene Ehrung dem in Graz darniederliegenden Dichter eine solche Freude machte, daß er den Mitgliedern des Waldviertler Sängergaues, welche dem fernen Landsmanne telegraphisch ihre Huldigung brachten, auf demselben Wege antwortete:

Bruderkuß Euch, Landsgenossen,
Gruß Dir, theure Heimaterde!
Wie mein Bild Du trägst, so trag' ich
Deines in mein Herz geschlossen.

Am 13. Juli l. J. war es ein Jahr, daß wir ihn am St. Leonharder Friedhof bei Graz begraben haben. Bald nach seinem Tode wurde in der Heimat Hamerling's die Aufstellung eines großen Denkmals im Waldviertel angeregt. Diese Idee fand allerorten solchen Beifall, daß heute bereits das Standbild für den größten Sohn des Waldviertels in all seinen Theilen beschlossene Thatsache ist. Dasselbe (siehe Bild S. 164) wird in Waidhofen, der schönsten Stadt im Thayalaufe, aufgestellt werden und dürfte sich in längstens zwei Jahren in dem dortigen Stadtparke erheben. Ist das geschehen, dann hat das Waldviertel eine Ehrenschuld seinem größten Sohne gegenüber bezahlt, der noch kurz vor seinem Tode einem Freunde schrieb: »Ich bin stolz darauf, geborener Bürger dieses Landes zu sein.«

Verbesserung der Wasserläufe und Teiche.

(Zu der Tafel.)

Ein guter Landwirth muß überhaupt in erster Linie stets bemüht sein, jedem unliebsamen Andrang eines Flusses zu begegnen, wodurch ihm ein Ueber- oder Wegschwemmen seiner Culturen drohen kann, und in solchen Fällen dann feste Dämme oder Einbaue diesem entgegensetzen. Bei kleineren Flüssen ist oft dem Schaden, welcher durch Ueberschwemmung entsteht, leichter abzuhelfen als bei größeren, indem man kleinere Wasseradern an gefährlichen Stellen in einen geraden Durchstich oder Canal führt und diesen mit entsprechenden Dämmen einfaßt, damit etwaige Hochfluthen die benachbarten Felder und Wiesen nicht mehr überschwemmen. Um aber das Wasser so zu meistern, daß es den Ufern keinen Schaden zufügen, sondern daß der schädliche Anschlag des Wasserstromes abgewiesen wird, muß man, wie man zu sagen pflegt, in den Fluß »einbauen«. Diese Einbaue können auf verschiedene Weise construirt sein und entweder aus rohen, sogenannten verlorenen Steinen, aus sogenanntem Stackwerk, aus Holz oder aus Faschinen hergestellt werden. Die Wirkungen, welche man durch diese Einbaue erzielen will, kann man zwar voraussichtlich beurtheilen, aber die Erfahrung muß erst lehren, inwieferne sie von Nutzen sind. Könnte man z. B. mit voller Sicherheit den Winkel bestimmen, welchen ein Einbau unter gegebenen Verhältnissen mit den Uferlinien machen soll, so wäre von vorneherein wohl immer die vortheilhafteste Wirkung gesichert.

Eine ganz allgemeine Regel für die Bestimmung dieses Winkels wäre folgende: Es soll die Sandanhäufung oder Anhegerung bei **d** (in Fig. 1) zerstört und aufgehoben werden. **a b c** ist die Linie des ursprünglichen Ufers; wird die Stelle **f g** am meisten beschädigt, so zieht man zur Linie **a b c** eine Parallele **e i g** und errichtet von **f** aus eine Senkrechte auf diese Linie **e i g**, halbire dann den Winkel **e i f**, wodurch man die vortheilhafteste Richtung für den Einbau finden kann. Die Wirkung dieses Einbaues wäre die, daß das Wasser nach der Richtung **e i g** fortläuft und die Anhegerung des Sandes **a d c** am entgegengesetzten Ufer wegschwemmt und die Einbruchstelle des Ufers bei **f** nun gesichert ist.

Außer den Mitteln, durch welche man die Flüsse zwingen kann, einen Lauf anzunehmen, damit sie dem angrenzenden Lande keinen Schaden zufügen, ist auch auf die etwaige Versandung ein besonderes Augenmerk zu richten, da derselben bei einer rationellen Flußüberwachung immer vorgebeugt werden muß.

Ein Fluß, dessen Strömung eine ziemlich gerade Linie verfolgt, macht fast niemals einen Eingriff in seine Ufer, außer vielleicht, wenn er sehr groß ist und seine Fluthen über ihren gewöhnlichen Wasserstand steigen. Dies kann durch die Vermehrung der Gewässer oder durch Geschiebeablagerung in dem Bette, wodurch die Strömung unterbrochen wird, hervorgerufen werden. Wenn daher ein Fluß ein verhältnißmäßig schmales Bett und bedeutende Krümmungen aufweist, so kann man allen Schaden, welchen er an den angrenzenden Ländereien verursacht, dadurch beseitigen, daß man sein Flußbett austieft und demselben eine gerade Richtung giebt.

Einem Flusse oder einem Bache ein anderes Bett anzuweisen, ist je nach den besonderen Umständen ebenso schwierig als kostspielig. In einem einfachen Falle, wo nur ein gerader Durchstich erforderlich wäre, besteht die Hauptschwierigkeit aber darin, bei dem ersten eintretenden Hochwasser den Fluß in sein neues Bett zu leiten; diese Schwierigkeit schwindet, wenn man die Ausführung des Durchstiches vor dem ersten hohen Wasser fertig bringt. Die Mündung des Durchstiches soll dann die Strömung in gerader Richtung aufnehmen, und wenn das Querprofil des Durchstiches genug Raum bietet, so wird der Fluß selbst bei dem höchsten Wasserstande sein altes Bett sicher nicht mehr aufsuchen. Bei einem Durchstich kann man immer eine passende Krümmung des alten Flußbettes benützen (Fig. 2). Läuft aber ein Fluß z. B. in der Nähe eines Gebäudes vorüber, so ist dann sehr häufig die Herstellung des Durchstiches von großer Wichtigkeit.

In einem stark gekrümmten, trägen Lauf der Flüsse liegen zwischen diesen Krümmungen gewöhnlich sumpfige Strecken, welche aber mittelst eines zweckmäßig geführten Durchstiches sehr gut in brauchbare Culturflächen umgewandelt werden können. Wie viele Hectar Sumpfländerei könnten nicht in den Flußniederungen durch gut angelegte Durchstiche in Wiesen, und wie viel Hectar Wiesen in Ackerfelder umgewandelt werden.

Welchen großen Werth Flüsse, die gut regiert sind, für die Bodencultur im Allgemeinen haben können, ersieht man allein schon aus der Beförderung der Vegetation durch ihre Bewässerung. Die Verbesserung der Grundstücke durch das Wasser der Flüsse kann auf einem Landgute in dreierlei Weise geschehen: als eine Art Culturverfahren durch Bewässerung der Oberfläche des Bodens, besonders auf Grasländereien; ferner als Mittel, auf den Feldern oder Wiesen einen erdigen Niederschlag durch das Unterwassersetzen (Schlämmen) zu erhalten; und endlich, um eine Quantität Wasser in Sammelbehältern zu bewahren, um es den Bedürfnissen der Landwirthschaft, des weidenden Viehes auf den Feldern oder für die Zwecke der Hauswirthschaft zu benützen.

Um einen Teich künstlich zu formiren, muß man zuerst das gegebene Terrain mit allen seinen Vertiefungen und Erhöhungen genau erforschen und durch ein genaues Nivellement den Schichtenplan aufnehmen, auf welchem es dann leicht ist, die tiefgelegenen Stellen aufzufinden, und diese geben auch den Ort an, wo eine natürliche Ansammlung des Wassers erfolgen kann. Diese Schichtenpläne zeigen im Wesentlichen auch gleichzeitig die Form des zu bildenden Teiches an, dessen Uferlinien dann nur entsprechend modificirt zu werden brauchen. Durch die vorausgegangene Arbeit der Aufnahme eines genauen Schichtenplanes wird man auch hier viele weitere Arbeit und Kosten ersparen.

Je größer die Wasserfläche ist, desto einfacher soll die Form sein und desto weniger sind Buchten nothwendig. Immer muß man aber die Form einer Flasche oder Guitarre (Fig. 3), wie sie gerne von den Landschaftsgärtnern angewendet wurde, vermeiden. Hervortretende Halbinseln oder Landzungen sind in ausgedehnten Wasserflächen von großer Wirkung, und gerade diese geben ihr auch oft das Ansehen einer weit größeren Oberfläche, wie Fig. 4, weil man dann die Grenzen des Teiches nicht so leicht von allen Seiten sieht. Um nun diese Grenzen eines Wasserstückes zu verbergen, werden auch Inseln ein vorzügliches Mittel abgeben können.

Die Ufer eines jeden Sees können mehr flach als steil sein, weil der Wasserspiegel auf die erstere Art an und für sich größer erscheint. Dies ist wenigstens bei offenen Stellen zu berücksichtigen, wo sich dann die Rasenflächen des Ufers unmerklich bis auf die Wasserlinie verflachen müssen, damit auch das Vieh das Wasser leichter erreichen und selbst darin stehen kann. Bei steilen Ufern ist dann die malerische Belebung der Scene durch tränkendes Vieh selbstverständlich nicht so leicht möglich. An flachen Stellen dürfen auch keine hohen Bäume stehen, die Baumpflanzungen sollen sich nur an den Seiten der hohen Ufer oder eines Hügels hinziehen und sich mit der Bodenformation verbinden. (Ein See in einer Wiese ist gewöhnlich von Bäumen ganz frei.) Die künstliche Formation von Grund und Boden um einen See

oder Teich erfordert die größte Sorgfalt, und es ist immer besser, wenn man sich hierbei weniger auf die Bepflanzung verläßt, denn die Bäume brauchen Zeit zum Wachsen und der Winter enthüllt dann immer die Mängel der Bodenbildung.

Es ist empfehlenswerth, einen Teich oder See, wenn möglich, immer nur nach der Längsrichtung der Aussicht anzulegen, damit der Beschauer entlang der Wasserfläche und nicht quer über dieselbe sieht. Sieht man z. B. quer über ein Wasser, so bemerkt man nur die Wasserspiegelung der Bäume und des Ufers, während man in der Längsrichtung die Spiegelung des Himmels wahrnimmt, wodurch aber die Wasserfläche viel heller wird und jederzeit einen freundlichen Anblick giebt.

Wenn man das Wasser wie in Fig. 4 der Länge nach sieht, so wird es deutlicher und glänzender in der Richtung B sein, während man in der Richtung A sicher nur die Spiegelung der Bäume beobachten kann.

Haben wir einen See, welcher quer über der Aussicht liegt, so wird er nur die Ufer wiederspiegeln und daher in der Farbe von der Umgebung zu wenig verschieden sein. Die Inseln werden, wie in der Zeichnung Fig. 4, beinahe unsichtbar, und in der That müßte man in einem solchen Falle erst um den Teich herumgehen, damit man diese Inseln gewahr wird. Viele Wasserstücke, welche oft große Kosten verursacht haben, sind in Folge dieser Fehler beinahe unsichtbar und ohne die beabsichtigte Wirkung geblieben, obgleich sie in »Sicht« angelegt wurden.

Wenn die Ufer steil sind und sich einigermaßen einander nähern, so müssen sie nach Fig. 5 gestaltet werden, denn beinahe an allen Seen und Teichen kann man die Beobachtung machen, daß ein Ufer steil, das andere aber flach in das Terrain verläuft. Auch ist es besser, dem Damm gegen das Wasser ebenfalls eine Böschung zu geben, als denselben dort senkrecht abfallen zu lassen, wie z. B. durch die Anwendung einer sogenannten »Trockenmauer« (Fig. 6) zu geschehen pflegt. Bei Erddämmen ist es zu empfehlen, die innere Böschung (Fig. 7) mit Korbweiden zu bestecken, welche durch ihre Wurzeln der Böschung mehr Festigkeit geben; die äußere Böschung kann man dann mit Rasenziegeln belegen oder bei guter Erde mit Samen besäen. Die Bestockung mit Korbweiden dient hauptsächlich dazu, daß die Wellen keinen Schaden anrichten.

Die Adelsberger Grotte.

Von

Regierungsrath Franz Kraus.

Es hieße Eulen nach Athen tragen, wollte man zu den hunderten von Beschreibungen der Adelsberger Grotte noch eine neue hinzufügen. Die Benennungen der Gänge und der hervorragendsten Tropfsteingebilde sind in den Führerbüchleins so ausführlich behandelt, daß in dieser Hinsicht einfach auf dieselben verwiesen werden kann. Ausführlicher behandelt die Grotte das berühmte Höhlenwerk von Dr. Adolf Schmidl,*) welches auf Kosten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften herausgegeben worden ist, und welches nebst dem descriptiven Theile auch die Entdeckungsgeschichte und reiche wissenschaftliche Daten bringt, von denen, trotz der Fortschritte der Wissenschaft, der größte Theil noch heute Geltung hat. Gleich der übrigen Höhlenliteratur liegt der Schwerpunkt seit diesem letzten Specialwerke in einzelnen in Zeitschriften verstreuten kleinen Aufsätzen, welche der Beachtung leicht entgehen, und aus diesem Grunde ist es nothwendig, wieder einmal dasjenige zusammenzufassen, was mittlerweile publicirt worden ist und dasselbe mit den noch nicht veröffentlichten neuesten Daten zu ergänzen.

Der erste genaue Plan der Grotte wurde im Jahre 1833 vom Oberhutmanne Johann Fercher aufgenommen, enthielt jedoch kein oberirdisches Terrain. Bei der Repartirung der Grotteneinnahmen unter jene Gemeinden, in deren Besitz die Grotte reicht,**) war es jedoch nothwendig, einen Maßstab für die Antheile zu haben, und aus diesem Grunde wurde der Fercher'sche Plan in die jetzt in Adelsberg käufliche Karte eingetragen, die jedoch nicht ganz genau ist, weil hierbei die magnetische Declination nicht berücksichtigt worden ist. Daß die Karte fehlerhaft sei, wurde durch eine Controlvermessung im Jahre 1885 constatirt, welche der k. k. Forstinspections-Adjunct, Herr Wilhelm Putick, über Auftrag des Karstcomité vorgenommen hat, weil die Karte mit der Theorie der Karsterscheinungen nicht stimmte, denn es fielen einige bedeutende Einbrüche in den Verlauf der Grotte selbst, was nicht möglich ist. Es handelte sich damals darum, genau zu erfahren, in welcher Beziehung die Grotten und Wasserhöhlen des Adelsberger Höhlenrevieres zu einander stehen, und wie weit sie sich einander nähern. Bezüglich der Adelsberger Grotte und der Magdalenagrotte (oder **Černa jama** = schwarze Grotte) wurden die bereits bestehenden Aufnahmen von Schmidl benützt, nur die Poikhöhle (**Pivka jama**), von der kein Plan noch existirte, mußte neu aufgenommen werden. Das Ganze wurde in Katastralkarten (1 : 2880) eingetragen und so ein vollständiges Bild geschaffen, welches durch weitere Eintragungen von bekannten großen Einbrüchen, wie der Ruglovka oder Ruglutza, der Doline **stara apnenca** etc., eine gute Uebersicht gewährt.

Diese Karte befindet sich derzeit im Besitze des k. k. Ackerbauministeriums, und wäre die Veröffentlichung derselben sehr erwünscht, weil sie die einzige richtige Darstellung des Grottenrevieres von Adelsberg ist.

---

*) Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas. Wien 1854.

**) Durch den Vergleich vom Jahre 1877 wurden die Grotteneinnahmen zwischen der Staatsherrschaft Adelsberg und der Gemeinde Adelsberg zu gleichen Theilen getheilt. Später beanspruchte auch die Gemeinde Groß-Ottok einen Antheil und erhielt $6\frac{1}{2}$ Procent von dem Erträgnisse.

Seit Vollendung dieser Aufnahmen wurden jedoch noch vielfache Entdeckungen gemacht, und zwar sowohl in der Adelsberger Grotte selbst, als auch in ihrer nächsten Umgebung. Zu den ersteren gehört, die Untersuchung des kurzen Ganges nächst dem weltberühmten Vorhange, der schon im ersten Grottenplane angedeutet ist, dessen Fortsetzung aber erst 1886 entdeckt wurde. Derzeit sind dort neue Strecken in der Länge von 800 Meter aufgeschlossen, aber nicht für das große Publikum zugänglich gemacht. Der reich mit Tropfstein ausgeschmückte, ziemlich schmale Gang führt hinter dem Schloßberge (Sovic) ungefähr unter der Wasenmeisterei durch bis zur Triester Hauptstraße. Die bis 1889 noch nie bewältigte Ruglovka, ein schauerlicher Naturschacht von bedeutender Tiefe, wurde 1889 erforscht. Man hatte gehofft, durch die Ruglovka zum Poiklaufe zu gelangen, traf aber am Grunde auf nicht zu bewältigende Mengen von Bruchmaterial, so daß ein weiteres Vordringen unmöglich wurde.

Ebenfalls 1889 wurde die neue Tropfsteingrotte bei Groß-Ottok entdeckt, deren jetziger Eingang 1150 Meter von jenem der Adelsberger Grotte liegt. Die Grotte beginnt mit einem schmalen Gange, der in eine über 200 Meter lange Halle mündet, an deren östlichem Ende in einem Schlunde ein Wasser fließt, von dem man anfänglich nicht wußte, ob es die Poik oder der nächst Groß-Ottok verschwindende Schwarzbach (černi potok) sei. Diese neue Grotte wurde durch die Ottoker Bauern unter pecuniärer Unterstützung des Adelsberger Grottencassiers Herrn Jurza gangbar gemacht, der Schlund wurde mit eisernen Geländern und der Eingang mittelst eines massiven Eisengitters verwahrt. Schon im ersten Jahre wurde eine namhafte Einnahme erzielt, und die Adelsberger Bürgerschaft begann schon zu fürchten, daß eine Schmälerung des Erträgnisses ihrer eigenen Grotte statthaben könne. Dazu kam noch der Umstand, daß die Grenze des Adelsberger Gemeindegebietes kaum 200 Meter vom Eingange der Ottoker Grotte entfernt liegt, und daß daher die Adelsberger einen ebenso berechtigten Anspruch auf einen Antheil an dem Erträgnisse der Ottoker Grotte hätten, als die Ottoker auf jene der Adelsberger Grotte, von deren Reinertrag sie $6^1/_2$ Procent beziehen.

Um klarzulegen, ob die Ottoker Grotte wirklich mit der Adelsberger Grotte zusammenhänge, wofür verschiedene Anzeichen sprachen, wurden daher bedeutende Anstrengungen gemacht. Um dies zu verstehen, muß die Entdeckung der Ottoker Grotte vorher erzählt werden. Die eigentliche Entdeckung war schon 1888 erfolgt, allein der jetzige künstliche Eingang konnte erst 1889 aus dem sonderbaren Grunde erschlossen werden, weil der Entdecker wegen Wilddiebstahl eine Kerkerhaft abzusitzen hatte.

Bei seiner ersten Fahrt hatte er einen Spalt bemerkt, durch welchen Tageslicht hereinschien. Durch diesen schob er einen langen Stock, den er mit sich genommen hatte, und die Mußezeit während seiner bald darauf erfolgten Verhaftung benützte er, um über die Stelle nachzudenken, wo er den Stock vom Tage aus finden könnte. Dies gelang ihm gleich am nächsten Tage als er wieder nach Ottok zurückgekommen war, und bald darauf war der Durchschlag auch fertig gestellt.

Auf welchem Wege der erste Entdecker ursprünglich in die Grotte gelangt war, das ist heute noch ein Geheimniß. In der nächsten Nähe giebt es keinen Eingang und deshalb mußte derselbe weiterab gesucht werden. Die Quantität des Wassers in der Ottoker Grotte, sowie der Umstand, daß es noch floß, als der Schwarzbach bereits versiegt war, sprachen dafür, daß der geheimnißvolle Wasserlauf mit der Poik identisch sei. Da eine Verfolgung dieses unterirdischen Flusses von Norden durch die Ruglovka sich als unmöglich erwiesen hatte, so wurde dieselbe von Süden aus versucht.

Es ist hier zu berücksichtigen, daß Schmiedl im Jahre 1850 vom großen Dome in der Adelsberger Grotte aus den Flußlauf auf 600 Meter weit verfolgt hat. Dort fand er einen kleinen unterirdischen See, in dem viele Sägeklötze, Balken und andere Hölzer schwammen, eine Fortsetzung der geräumigen Gallerie konnte er jedoch nicht entdecken. Es scheint, daß dieses Holzwerk eine Barre gebildet hat, welche das Wasser hoch aufgestaut hatte, so daß dasselbe die Decke auf der Abflußseite erreichte. In Zusammenhang mit dieser älteren Nachricht dürfte eine merkwürdige Erscheinung stehen, die während des Hochwassers von 1886 in Adelsberg beobachtet worden ist. Als der Wasserstand seinen Culminationspunkt erreicht hatte, ging der Besitzer der Mühle nächst der Grotte dorthin, um bei seinem überschwemmten Besitze nachzusehen. Während seines Aufenthaltes fiel plötzlich das Wasser so auffallend, daß man sich die Erscheinung nicht zu erklären vermochte. Es scheint, daß damals die Barre durch den Wasserdruck durchbrochen worden ist, denn bei der vor Kurzem erfolgten nochmaligen Erforschung des Ganges, in den sich die Poik vom großen Dome der Adelsberger Grotte stürzt, wurde jenseits des von Schmidl erwähnten Wasserbeckens offene Bahn gefunden, und die Sägeklötze waren verschwunden.

Diese für die Geschichte der Adelsberger Grotte höchst wichtige Entdeckungsfahrt wurde von denselben Adelsberger Bürgern unternommen, welche bereits einige Monate vorher den Schlund der Rugluza erforscht hatten. Einzelne Details darüber wurden zwar schon durch die Tagespresse bekannt, allein eine vollständige Darstellung ist bisher noch nicht publicirt worden.

Die Expedition bestand aus drei Herren aus Adelsberg und zwei gediegenen Arbeitern, und war mit Werkzeugen und einem kleinen Kahne ausgerüstet. Die Fahrt wurde vom großen Dome der Adelsberger Grotte aus begonnen. Der Gang ist geräumig und gleicht jenen bekannten Wasserhöhlen, durch welche die Poik fließt. Der See, den Schmidl nicht zu überschiffen vermochte, war nur 20 Meter lang. Jenseits desselben zeigte sich ein ganz gleicher Gang wie der

vorherige. Neben der Poik war noch Raum genug, um auf theils felsigem, theils lehmigem Boden ohne Benützung des Schiffes vordringen zu können, wobei aber das damals ziemlich seichte Wasser öfters durchwatet werden mußte. Gleichwie in den meisten Wasserhöhlen fehlten die Tropfsteinbildungen fast gänzlich, nur am Boden befanden sich etagenförmige Sinterbildungen, die stark von Lehm beschmutzt waren.

Obwohl kein eigentliches Fahrwasser vorhanden war, wurde doch der Kahn mitgeschleppt. Dieser wurde bei einem sich bald zeigenden zweiten Bassin, welches nicht tief war, aber eine fühlbare Strömung hatte, bald nothwendig. Dieses wurde überschifft, und jenseits in der Fortsetzung weiter vorgedrungen, die in den Dimensionen dem bisherigen Gange glich, aber großartige Anhäufungen von Lehm enthielt. Auch die Decke hob sich stellenweise zu bedeutender Höhe. Ein drittes Bassin, welches wieder länger als das zweite war, mußte abermals überschifft werden, was viel Zeit in Anspruch nahm, da wegen der Kleinheit des Bootes nur zwei Personen auf einmal überfahren konnten und die Fahrt noch dadurch erschwert wurde, daß in der Mitte sich eine Felsenbarre befand, über welche das Boot gezogen werden mußte. In der jenseitigen Fortsetzung zeigten sich an der hohen Wölbung weiße Sinterflecken, und es dürften hier in höherem Niveau Seitengänge abzweigen.

Situations-Plan des Zusammenhanges der ADELSBERGER GROTTE mit der 1889 entdeckten Grotte von GROSS OTTOK.

Nach kurzer Wanderung gelangte die Expedition zu einer Theilung des Ganges in zwei Aeste. Im linken floß die Poik weiter, es war aber nicht möglich, wegen hoher Abstürze, die sich bald zeigten und für deren Bewältigung die mitgebrachte Ausrüstung nicht ausreichte, dem Wasserlaufe zu folgen, weshalb der Versuch gemacht wurde, in dem andern aufsteigenden Gange vorzudringen. Mühsam wurde über große Blöcke und Sinterterrassen, die krystallklares Wasser in den muschelartigen Bildungen der einzelnen Stufen enthielten, der Kahn gezogen. Zur größten Ueberraschung der sämmtlichen Expeditionsmitglieder befand sich am höchsten Punkte der Terrassen ein kleiner See in der Länge von 20 Meter, hinter dem der schmäler und niedriger werdende Gang wieder abfiel. Weiterhin folgte ein kleineres, ebenfalls kesselartiges Bassin, welches jedoch den Wänden entlang umgangen werden konnte. Wenige Schritte davon lag der größte unterirdische See, zu dessen Ueberschiffung volle zehn Minuten erforderlich waren. Begrenzt durch glatte, senkrechte Felsenwände, die allmählich in eine Wölbung übergingen, war derselbe durchschnittlich zehn Meter breit. Ein hoch oben eingeklemmter Balken zeigte, daß bei Hochwasser die ganze Höhle mit Wasser gefüllt wird. Der Gang wendet sich in sanfter Biegung hier nach rechts. Ungefähr in der Mitte des Sees mündet eine Wasserhöhle, offenbar jene, in der die Poik fließt. Im letzten Drittel des Sees senkte sich die Decke fast bis an den Wasserspiegel und nur durch eine schmale Spalte, die sich nach unten ausbreitet, war ein weiteres Vordringen möglich. Bei nur etwas höherem Wasserstande wäre das Passiren unmöglich gewesen.

Hinter dieser Verengung hörte man das Tosen eines in die Tiefe fallenden Wassers, was zur Vorsicht mahnte, weshalb an dem rechten gangbaren Ufer gelandet wurde Ein Raum von ungeheueren Dimensionen dehnte sich hier aus. Zur Linken stürzte die Poik in einen Abgrund, und rechts stieg ein mit Lehm bedeckter Berg von großen Blöcken hoch hinan. Dieser wurde erklettert. Nach einer Höhe von circa 20 Meter zeigte sich ein Plateau, auf dem frisch angebrochene und unzweifelhaft von Menschenhand bearbeitete Steintrümmer herumlagen. Das Erstaunen wuchs, als zwei 10 Meter lange Balken bemerkt wurden, die zum Herabrollen des Bruchmaterials gedient hatten. Einer der Arbeiter erstieg einen dieser Balken, und man bemerkte beim Scheine seiner Lampe eine Stützmauer, die oben mit einem Eisengeländer versehen war. Es war nun kein Zweifel mehr, daß die Ottoker Grotte erreicht sei und daß die betreffende Stelle das sogenannte Belvedere sei. Nun wurde die Wand von sämmtlichen Theilnehmern erklettert und die Grotte in allen Theilen durchforscht, worauf der Rückweg angetreten wurde, indem die bereits ausgestandenen sechsstündigen Strapazen und der bevorstehende beschwerliche Rückweg für eine Tagestour ohnedies mehr als genug erschien. Der Zweck, die Zusammengehörigkeit der beiden Grotten zu erweisen, war übrigens erreicht, die Aufsuchung der übrigen Zugänge wurde jedoch für einen späteren günstigen Wasserstand vorbehalten. Unangenehm hatte nur der Umstand berührt, daß in der Ottoker Grotte zwischen zahlreichen dort gewachsenen Stalagmiten noch ungefähr 300 eingeschleppte Prachtexemplare aufgestellt waren, die sich in Farbe und Ansehen so wesentlich unterschieden, daß jeder Laie die falsche Decorirung erkennen mußte. Welche herrliche Grotte geplündert wurde, um dieser vermeintlichen Verschönerung zu dienen, ist nicht bekannt, dürfte aber gelegentlich der bevorstehenden weiteren Forschungen bald entdeckt werden.

Von den Mitgliedern der Expedition wurde eine à la vue-Aufnahme des zurückgelegten Weges gemacht, die jedoch auf Genauigkeit keinen Anspruch macht. Die neu entdeckte Höhle dürfte überhaupt etwas östlicher hinziehen, weil schon die Aufnahmen Schmidl's bis nahe an die Tartarusgrotte reichen, und von dieser durch den Einsturztrichter der Doline **stara apnenca** getrennt erscheint.

Außer dieser großartigen Entdeckung verdient auch noch jene des Seitenganges der Erzherzog Johann-Grotte Erwähnung, den der Grottenführer Schibenig im Jahre 1886 aufgefunden hat. Dieser Gang ist bei 200 Meter lang, und endet mit einer Verstürzung, die unbezweifelbar der **Jeržanava Dolina** angehört. Zwischen den großen Felsblöcken, die hier übereinander geschichtet liegen, findet man im Winter zahlreiche Tagthiere (namentlich Opilio), auf welche die in den übrigen Theilen der Grotte fehlenden Höhlenheuschrecken Jagd machen. Das häufige Auftreten von Tagthieren über zwei Kilometer vom Eingange der Grotte beweist jedenfalls, daß eine Communication mit der Oberwelt besteht.

Gelegentlich der Absuchung der Umgebung der Adelsberger Grotte wurde noch eine kleine, sehr merkwürdige Grotte gefunden, die als circa zwei Meter hohe Röhre ungefähr 80 Meter weit verfolgt werden kann. Ein Seitenast derselben ist mit Tropfsteingebilden verschlossen, der Hauptgang ist an seinem Ende mit einer eingeschwemmten Masse fast bis an die Decke ausgefüllt. Diese Masse besteht aus Quarzkörnern, Glimmerblättern und einer dem Satinober sehr nahe kommenden eisenschüssigen Erdart. Man hat es hier mit den Ueberbleibseln einer zerstörten Gesteinsart zu thun, die heute am Karste fehlt. Möglicher Weise war dies dieselbe Gesteinsart, als deren Zersetzungsproduct Oberbergrath Dr. Guido Stache die Terra rossa betrachtet, nur daß bei dieser der Eisengehalt eine höhere Oxydation durch die Umschwemmung erhalten hat. In der Terra rossa fehlt aber der Glimmer und der Quarz, was übrigens nicht gerade befremden kann, weil sich die Terra rossa nach Ansicht der hervorragendsten Karstgeologen auf secundärer Lagerstätte befindet und dorthin nur die specifisch gleichschweren Theile gelangen konnten, während die übrigen anderswo deponirt wurden.

Es giebt noch viele Räthsel am Karste zu lösen, und jeder Schritt nach Vorwärts ist verdienstvoll. Mögen sich noch viele Berufene um die Karstfrage annehmen, an Platz für dieselben fehlt es nicht in

diesem ausgedehnten Terrain, wo die Hydrographie allein noch arge Lücken aufweist, von denen nun wieder eine durch die Entdeckungen der wackeren Adelsberger ausgefüllt worden ist. Vom Poiklaufe sind trotzdem noch zwei Dritttheile unbekannt.

Die Länge der trockenen Gänge der Adelsberger Grotte beträgt:

3090	Meter	an gangbaren,
1630	»	an Nebengängen, die bis 1885 bekannt waren,
800	»	lang ist der neuentdeckte Gang nächst dem Vorhange.
200	»	der Seitengang der Erzherzog Johann-Grotte.
777	»	die Wasserhöhle, so weit Schmidl dieselbe vermessen ließ,
1000	»	dürften die 1890 entdeckten neuen Räume messen, ferner
230	»	die große Halle der Ottoker Grotte und
200	»	die schmalen Gänge bis zum Ottoker Eingange, was zusammen
7927	Meter	ergiebt.

Die Länge der Baradla-Höhle bei Agtelek beträgt nach den neuesten Messungen ungefähr 8700 Meter inclusive des 1890 fertig gestellten künstlichen Durchbruches in der Länge von 100 Meter. Aber auch die Agteleker Höhle ist noch nicht vollständig erschlossen, und soll mit der Büdöstöer Höhle und mit der Eishöhle von Szilice einer Version nach zusammenhängen. Es sind daher auch dort neue Entdeckungen nicht ausgeschlossen, und die Baradla-Höhle dürfte noch eine geraume Weile die größte Höhle von Oesterreich-Ungarn bleiben, wenn sie nicht durch neue Entdeckungen in Adelsberg überflügelt wird.

Der ersten Fahrt von der Adelsberger zur Ottoker Grotte, die am 10. April 1890 stattfand, sind am 25. Juni und am 24. Juli zwei weitere Fahrten gefolgt. Erstere blieb resultatlos, weil mittlerweile der Poikfluß dort aufgestaut worden war, wo er durch die enge Spalte in die Ottoker Grotte tritt. Die letzte Fahrt war eine von der Bezirkshauptmannschaft angeordnete, nachdem die Befürchtung nicht unbegründet war, daß die künstliche Stauung die Wasserabfuhr aus dem Adelsberger Thale verlangsamen könne, was bei der Kesselform des Thales und bei den häufig sehr plötzlich eintretenden Hochwässern nicht unbedenklich ist. Diese Fahrt hätte bald ein drastisches Ende genommen, weil die seit Monaten aufgehetzten Ottoker Bauern mit Gewalt die Landung verhindern wollten. Nur dem energischen Auftreten des Commissionsleiters k. k. Bezirkscommissärs Lapajne war es zu danken, daß es nicht zu einem Kampfe kam. Trotzdem stellte sich die Menge nochmals, als die Commission das Belvedere ersteigen wollte, und mußte der Herr Bezirkscommissär nochmals seine ganze Autorität aufbieten, um den Aufstieg und den Ausgang durch die Ottoker Grotte zu erzwingen. Der **Damm**, der die zweite Fahrt verhindert hatte, war mittlerweile abgetragen worden, die Spuren davon waren aber noch sichtbar.

Es muß nun vor Allem der Streit zwischen den Adelsberger und den Ottoker Ansprüchen ausgetragen werden, denn ehe das Einvernehmen nicht wieder hergestellt ist, kann an eine weitere Verfolgung des Poiklaufes nicht gedacht werden. Das Einfachste wäre es wohl, die Leitung beider Grotten in der Hand der bestehenden Grottencommission zu vereinigen, deren Vorsitzender der jeweilige Bezirkshauptmann von Adelsberg ist, und das Erträgniß beider Grotten nach Maßgabe des Grundeigenthumes zu theilen, wie dies bei der Adelsberger Grotte schon jetzt der Fall ist. Zu diesem Zwecke müßte eine genaue Vermessung der sämmtlichen Grottenräume vorgenommen werden, die jetzt noch bei der Ottoker Grotte fehlt, und auf Grund einer solchen Vermessung müßte dann der Repartitionsschlüssel im Wege gütlichen Uebereinkommens oder behördlicher Entscheidung bestimmt werden. Bei dieser Gelegenheit wird es sich auch zeigen, daß die in die Oeffentlichkeit gebrachten Angaben über die Ottoker Grotte arg übertrieben sind. Hat doch erst kürzlich ein ernsthaftes Fachblatt die Länge der Wege in der Ottoker Grotte auf $2^1/_2$ Kilometer angegeben, was Jedem, der das Terrain kennt, unter dem sich die Grotte befindet, als eine geradezu haarsträubende Uebertreibung erscheinen muß. Nach den verschiedenen Angaben braucht man kaum eine Stunde für die Besichtigung der Ottoker Grotte. Nach dem gewöhnlichen Maßstabe braucht man bei gangbar gemachten Grotten ungefähr eine Stunde pro Kilometer, weil die Besichtigung der Details viel Zeit wegnimmt. Bei nicht gangbar gemachten Grotten aber dringt man in einer Stunde oft kaum zwei- bis dreihundert Meter weit vor und darf sich dabei nicht viel mit Nebendingen befassen. Die circa 1500 Meter bei der ersten Fahrt von der Adelsberger zur Ottoker Grotte erforderten sechs Stunden für den Hin- und den Rückweg, und wenn man rechnet, daß ein Boot, verschiedene Werkzeuge, Seile u. dgl. mitgeschleppt werden mußten, so muß man wahrlich bewundern, was die Erforscher aus Liebe zu ihrer weltberühmten Grotte geleistet haben.

Der Bienenstaat.

Von

Prof. Franz Müller.

Wenn die Bezeichnung Staat sich überhaupt auf eine Thiergesellschaft anwenden läßt, so geschieht es wohl nirgends zutreffender als bei der Honigbiene. Ihr zierlicher Zellenbau erregt die allgemeine Bewunderung, aber nicht minder merkwürdig sind ihre Lebensgewohnheiten und die Gliederung der Gesellschaft, in der Alles in wunderbarer Ordnung und Harmonie ineinander greift wie in dem sinnreichsten vom Menschen erdachten Mechanismus. Unwillkürlich fühlt man sich zu einem Vergleiche mit menschlichen

Einrichtungen, mit Vorgängen in der menschlichen Gesellschaft gedrängt. Hier wie dort sehen wir, daß durch Arbeitstheilung, durch Unterordnung des Individuums für einen gemeinsamen Zweck ein Erfolg erzielt wird, wie ihn das einzelne Individuum niemals erreichen kann. Wie aber im Leben der Völker die Zeit friedlicher, fruchtbarer Arbeit abgelöst wird durch Zeiten der Empörung, des Aufruhrs, wo die Arbeit ruht und die Leidenschaft herrscht, so wird auch die Bienengesellschaft öfter wie von einem Taumel erfaßt, und ein wildes Durcheinander wogt über der Stätte des Friedens und der Arbeit. Auch hier gelten die Worte des Dichters: »Das Alte stürzt, es ändert sich die Zeit, und neues Leben blüht aus den Ruinen.«

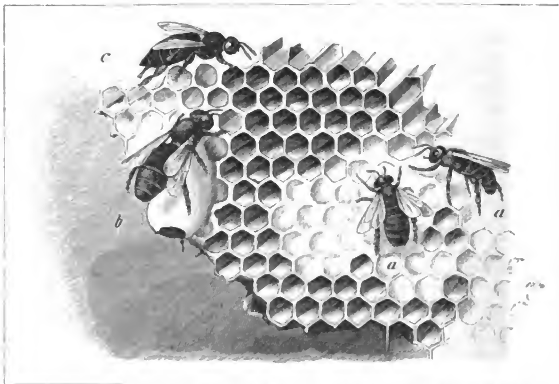


Fig. 1. Wabe mit Arbeiterbienen (a), Königin (b), Drohne (c) — sämmtlich vergrößert. Links eine Weiselwiege.

Zunächst wollen wir, um einem häufig vorkommenden Irrthume zu begegnen, bemerken, daß es außer zahlreichen anderen Arten wild lebender Bienen, welche aber — mit Ausnahme der Hummeln — niemals Gesellschaften bilden, sondern einzeln in der Erde, an Mauern, in morschem Holz u. s. w. kleine Wohnungsräume für die Brut (Zellen) anlegen, bei uns keine wilden Bienen giebt. Unsere Honigbiene (Apis mellifica Lin.) ist schon seit alten Zeiten domesticirt und kommt nur hie und da verwildert vor, wenn nämlich ein Schwarm sich verfliegt.

Zu einer Bienengesellschaft (Schwarm) gehören dreierlei Arten von Individuen: Weibchen, Männchen und Arbeiterbienen. (Fig. 1.) Weibchen ist immer nur eines vorhanden; dasselbe heißt auch Königin oder Weisel, d. i. Weiser, weil es dem Schwarme den Weg weist. Es ist kenntlich an dem auffallend langen Hinterleib, im Uebrigen aber der Arbeiterbiene ähnlich, mit welcher es auch den Giftstachel gemeinsam hat. Die große Mehrzahl der Bienen in einem Stocke sind Arbeiterbienen. Ihre Merkmale sind ein kürzerer Hinterleib und eigenthümliche Sammelapparate an den Hinterfüßen, sowie ein Giftstachel. Sie sind es, welche draußen in Feld und Flur, auf Bäumen und Sträuchern unermüdlich von einer Blüthe zur andern eilen, um Blüthenstaub und Honig zu sammeln, welche zu Hause im Stocke die Waben bauen, die Zellen mit Honig füllen, die Jungen füttern und pflegen, und was der Arbeiten mehr noch sind. Sie bilden also das eigentliche schaffende Element in der Gesellschaft. In wunderbarer Harmonie arbeiten sie zusammen, man merkt wenig von Zank und Streit, noch weniger von Trägheit und von Selbstsucht. Es ist, als wären sie nicht selbstständige Individuen, sondern nur Theile, Elemente eines von einem gemeinsamen Triebe bewegten Ganzen, weil sie nur das thun, was der Allgemeinheit zugute kommt. Es liegt ein tiefer Sinn darin, wenn man sagt, daß der Mensch von der Biene lernen könne.

Die dritte Art sind die Männchen oder Drohnen. Sie sind auffallend verschieden von den anderen durch den plumpen, zottig behaarten Körper, durch die großen, auf der Stirne zusammenstoßenden Glotzaugen und durch den Mangel der Sammelapparate, sowie des Giftstachels.

In jeder Bienengesellschaft befindet sich also immer nur eine einzige Königin. Lange Zeit hat man diese größere Biene für ein Männchen gehalten, aber durch Zergliederung und mikroskopische Untersuchung (Swammerdam, geb. 1637, gest. 1680) wurde unwiderleglich bewiesen, daß sie das einzige Weibchen

in diesem »verkehrten Serail« sei. Die Männchen oder Drohnen erscheinen erst im Frühjahr; sie mögen etwa die Zahl 1000 in einem Stocke erreichen und haben einzig den Zweck, die junge Königin zu befruchten. Dies geschieht, soviel man weiß, immer innerhalb der ersten 8 Tage nach Gründung eines neuen Bienenstaates bei einem Ausfluge zur Mittagszeit (»Hochzeitsflug«). Bis spätestens Ende August sind die Drohnen wieder aus dem Stocke verschwunden. Sie werden von den Arbeitern zum Theile niedergestochen, zum Theile ausgehungert und aus dem Stocke hinausgeworfen (Drohnenschlacht). Rechnet man die einigen Hundert Drohnen von der 15—20.000 Individuen betragenden Gesellschaft ab, so sind alle nämlich die aus einem solchen Ei auskriechende Larve mit bestem Futter reichlich versorgt, so entwickelt sie sich zur geschlechtsreifen Königin. Dies geschieht immer in einer eigenen größeren, eiförmigen Zelle (»Weiselwiege«). Befindet sich aber die Larve in einer gewöhnlichen kleineren (sechsseitigen) Zelle und ist die Fütterung eine weniger ausgiebige, so wird daraus ein unentwickeltes Weibchen, eine Arbeiterin. Woher weiß man dies? — Man brauchte lange, ehe man diesen Irrgängen der Natur zu folgen vermochte. Erstens zergliederte man Arbeiterbienen und fand in ihnen den verkümmerten Eierstock. Ferner beobachtete man direct, daß aus Larven, welche in gewöhnlichen Zellen sich befanden, aus denen also unter



Fig. 2. Immen bei der Arbeit im Freien.

übrigen bis auf die Königin Arbeiterbienen. Ihre Merkmale und Bedeutung für den Bienenstaat haben wir bereits erörtert, aber noch nicht gesagt, welches Geschlechtes si· sind. Früher hielt man sie für Weibchen und nannte darum die ganze Gesellschaft eine »Weibermonarchie« (Monarchia feminina). Aber dies ist nicht ganz richtig. Die Arbeiterbienen sind vielmehr geschlechtslos und haben mit dem Fortpflanzungsgeschäfte nichts zu thun. Hier kommen wir zu einer höchst wunderbaren Erscheinung. Die Königin, welche nach den gemachten Beobachtungen nur ein einziges Mal befruchtet wird, legt zweierlei Eier. Sie hat es nämlich in ihrer Gewalt, die von der Begattung herrührende, in einem eigenen »Samenbehälter« (Receptaculum seminis) aufbewahrte Samenflüssigkeit zu einem Ei hinzutreten zu lassen oder nicht. Aus den befruchteten Eiern werden stets entweder Weibchen (Königinnen) oder Arbeiterbienen. Wird sonstigen Umständen Arbeiterinnen geworden wären, dadurch Königinnen wurden, daß die Arbeiterbienen ringsum das Wachs wegräumten, eine geräumige Zelle anlegten und die Larve nunmehr an königlicher Tafel speisen ließen. Der Lausitzer Bienenvater Schirach (im vorigen Jahrhundert) hat diese lehrreiche Beobachtung zuerst gemacht. Er brachte in einen leeren Bienenstock einige Hundert Arbeiterbienen sammt einer Wabe mit Zellen, in denen gewöhnliche, 3—4 Tage alte Larven sich befanden. Die Arbeiterinnen verfuhren, wie angegeben wurde. Noch merkwürdiger aber ist Folgendes. Wird die Königin nicht befruchtet, so legt sie wohl auch lebensfähige Eier, aus ihnen entstehen aber immer nur Männchen oder Drohnen. Ein Jeder sieht ein, daß sich dies durch den Versuch leicht feststellen läßt. Man braucht blos die Königin am Ausfluge zu hindern oder überhaupt nicht zu den Drohnen gelangen zu lassen. Dasselbe geschieht

aber auch in dem vorhin erwähnten Falle, wenn eine Arbeiterinnenlarve zur Königin herangebildet wird und keine Drohne mehr vorhanden ist, oder wenn, was auch vorkommen soll, eine größere, besser entwickelte Arbeiterbiene zur Königin erhoben und durch gute Nahrung und Pflege dahin gebracht wird, daß sie lebensfähige Eier producirt. In beiden Fällen entsteht die sogen. »Buckelbrut«. Die großen Drohnenlarven haben nämlich in den für Arbeiterinnen bestimmten Zellen keinen Platz, und daher müssen diese mit einem hochgewölbten Deckel geschlossen werden. Das Hauptverdienst, diese merkwürdigen Thatsachen aufgedeckt und durch vielfache Versuche begründet zu haben, gebührt neben dem schon erwähnten Schirach dem berühmten Bienenvater Joh. Dzierzon (früher Geistlicher in Schlesien, seit dem Jahre 1884 in Lobkowitz lebend) und dem Naturforscher v. Siebold (gestorben 1885). Letzterer besonders hat die Thatsache der Fortpflanzung ohne Befruchtung, »jungfräuliche Zeugung oder Parthenogenesis«, zum Gegenstande eines eingehenden Studiums gemacht und gefunden, daß es bei Hummeln, Wespen, Ameisen und anderen Hymenopteren sich ähnlich verhält wie bei der Honigbiene. Uebrigens kommt diese Zeugungsart auch bei anderen Thieren vor; so z. B. ist sie sehr bekannt bei manchen Schmetterlingen. Aber auch in dem Umstande, daß aus den befruchteten Eiern keine Königinnen werden, wenn die daraus hervorgehenden Larven nicht reichlich Futter bekommen, wird man nicht allzu Auffallendes sehen, wenn man bedenkt, daß auch Raupen dadurch vorzeitig zur Verpuppung genöthigt werden können, daß man sie im Futter einschränkt. Die aus solchen Puppen hervorgehenden Schmetterlinge sind aber kleiner und geschlechtlich meist unentwickelt.

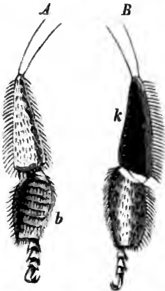


Fig. 3. Hinterbein einer Arbeiterbiene. A von außen mit der Bürste (b); B von innen mit dem Körbchen (k). Stark vergrößert.

Ehe wir nun das Leben und Treiben im Bienenstaate im Laufe der Jahreszeiten näher betrachten, müssen wir erst die Werkzeuge kennen lernen, mit welchen die Arbeiterbienen sammeln und bauen. Wir beobachten zunächst eine Biene beim Besuche einer Blume (Fig. 2). Kaum hat sie sich summend darauf niedergelassen, so dringt sie auch schon mit ihrem Kopfe gegen das Innere derselben vor. Hierbei wird sie nicht selten durch gewisse farbige Striche auf den Blättern der Blumenkrone (»Saftmale«), die ihr gewissermaßen als Wegweiser zu den Honigdrüsen oder Nektarien dienen, geleitet. Während sie aber im duftenden Heiligthume der Blume weilt und vom Göttertranke schlürft, streift sie mit ihrem Körper, besonders aber mit den nimmer ruhenden Füßen den Staub (Pollen) von den Staubfäden. Sofort sind sämmtliche Beine bemüht, denselben durch Streichen zu den Hinterbeinen zu befördern. Obwohl alle über den ganzen Körper vertheilten Haare den Zweck zu haben scheinen, den Blüthenstaub abzustreifen, so besitzt die Biene doch noch einen besonderen Sammelapparat (Fig. 3). Das erste Glied des Fußes (**Tarsus**) ist nämlich beim hintersten Fußpaare groß und breit und auf der Innenseite mit parallelen Reihen goldig glänzender steifer Haare (Sammelhaare) bedeckt. Mit dieser »Bürste« — so wird das Organ genannt — wird der Blüthenstaub von den Antheren (Staubbeuteln) abgefegt. Aber auch ein Gefäß fehlt der Biene nicht, um die duftende Beute nach Hause zu bringen. Die Außenseite des anstoßenden Schienbeines ist nämlich auffallend vertieft, besonders dort, wo es die vorerwähnte »Bürste« berührt, und der Rand außerdem mit einem Gehege steif abstehender Haare besetzt. In diesen Hohlraum, »Körbchen« genannt, drückt und knetet die Biene mit den anderen Füßen den zusammengefegten Blüthenstaub, und da derselbe außerdem durch einen in Folge lebhafter Transspiration entstehenden Schweiß (»Haaröl«) angefeuchtet wird, so haftet er um so leichter. Die Ballen, welche je nach der Herkunft des Pollens weiß, gelb, roth u. s. w. sein können, erreichen oft eine im Verhältnisse zum Körper der Biene ansehnliche Größe, so daß dieselbe dann nur schwerfällig fliegen kann (Fig. 4). Man nennt diese Ansammlungen des Blüthenstaubes recht bezeichnend »Höschen«. Wie aber, wenn die Staubbeutel noch nicht geöffnet sind, der Pollen noch nicht von selbst herausfällt? Auch da weiß sich die Biene zu helfen. Zu ihren mancherlei Werkzeugen gehören auch zwei hohlmesserartige Kinnbacken oder Unterkiefer. Mit diesen schneidet sie flink die Pollensäcke auf und erntet den Staub. Im Munde haben wir

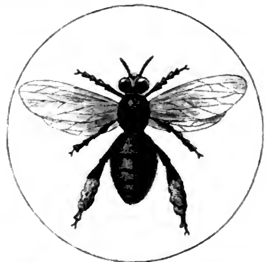


Fig. 4. Arbeiterbiene mit „Höschen" (vergrößert).

überhaupt die anderen Werkzeuge zu suchen. Zunächst sehen wir schon bei oberflächlicher Betrachtung, und ohne die Biene zu zergliedern, zwei kräftige Oberkiefer, welche eine Beißzange bilden. Sie entsprechen den bekannten geweihartigen Kiefern des Hirschkäfers. Darunter liegen dann die schon erwähnten messerartigen Unterkiefer oder Kinnbacken, unter diesen wieder die langgestreckte Zunge (Fig. 5). Diese ist das eigentliche Organ zum Aufsaugen des Blüthensaftes und besonders an der Spitze dicht behaart. Den Abschluß der Mundöffnung nach unten bildet endlich die Unterlippe mit ihren Anhängseln. — Die Königin und die Drohnen haben keine Sammelhaare.

Der Blüthenstaub wird zu Hause abgestreift, mit Honig vermischt und in die dazu bestimmten Zellen gestopft. Dieses »Bienenbrod« ist die hauptsächlichste Nahrung während der »Trachtzeit«. Der Blüthensaft aber wird in einem eigens dazu bestimmten »Vormagen oder Honigmagen« nach Hause gebracht und dort in die Zellen entleert. Bei den verwandten Hummeln stellt dieser Honigmagen ein ansehnliches Bläschen dar, was manche Knaben recht wohl wissen, leider auch von dieser Kenntniß schädlichen Gebrauch machen, indem sie die gefangenen Hummeln zerreißen und das weiße Honigbläschen, das dabei zum Vorschein kommt, aussaugen. Plinius meinte, daß der Honig ein »Himmelsschweiß« oder ein Auswurf der Gestirne sei, der bei der ersten Morgenröthe sich auf den Blättern als »Honigthau« niederschlage. Durch entgegensteigende Erddünste werde er zwar verfälscht, noch mehr dadurch, daß er erst in den Magen der Biene komme. Dennoch aber gewähre er auch in diesem Zustande ein »großes Vergnügen himmlischer Art!«

Was aber ist das Wachs, oder wie und wo entsteht es? Meist giebt man sich mit der Antwort zu-



Fig. 6. Arbeiterbiene; Unterseite mit den ausgeschiedenen Wachsblättchen zwischen den Hinterleibsringen (vergrößert).

frieden: »Das Wachs wird aus dem Blüthenstaub gemacht.« Réaumur hat viele, aber vergebliche Versuche gemacht, auf diesem Wege das Räthsel zu lösen. Heute wissen wir Dank den vortrefflichen Untersuchungen des berühmten (früh erblindeten!) Bienenforschers F. Huber (Observations sur les abeilles. 1792) und Anderer, daß die Werkstätte, das Laboratorium, wo das Wachs erzeugt wird, die Eingeweide der Biene sind. Aus dem verzehrten Blüthenstaub und



Fig. 5. Pinselförmige Zunge einer Biene sammt Unterlippe mit Anhängseln (stark vergrößert).

Honig bildet sich, wahrscheinlich in eigenen Drüsen zubereitet, dieser Stoff, und wird an der Unterseite des Hinterleibes, dort wo die einzelnen Ringe aneinander stoßen, auf leicht bemerkbaren Feldern oder »Spiegeln« in Form dünner Blättchen ausgeschieden (Fig. 6). Wir haben es also hier mit einer Absonderung zu thun, ähnlich wie bei der Bildung des Spinnstoffes bei den Spinnen und bei den Raupen der Spinner unter den Schmetterlingen. Es scheint aber in der Willkür der Biene zu liegen, diesen Stoff zu bilden oder nicht. Theils von der Biene selbst, theils von den Genossinnen werden die Blättchen abgenommen, mit den löffelförmigen Oberkiefern zu kleinen Kügelchen geknetet und beim Zellenbau verarbeitet.

Beobachten wir jetzt ein Bienenvolk bei der Arbeit. Dasselbe wurde soeben schwärmend eingefangen und in eine neue Bienenwohnung (Stock) gebracht. Ist die Königin mit im Stocke, so beruhigen sich allmählich die leidenschaftlich erregten Gemüther. Das Nächste ist, daß die Räumlichkeit genau durchforscht und alle etwa vorhandenen Spalten und Löcher verstopft werden. Dazu holt sich die Biene von verschiedenen Bäumen, besonders von Nadelbäumen und von den klebrigen Knospen mancher Laubbäume harzige

Stoffe. Dieses »Stopfwachs« dient aber nur zu diesem Zwecke. Sodann beginnt sofort der Bau der Waben (Wachstafeln). Der Anfang wird oben gemacht, indem daselbst eine feste Schichte von Wachs angelegt und in diese nach zwei Seiten horizontal liegend die kleinen Kämmerchen oder Zellen hineingearbeitet werden. Die geometrisch regelmäßige Form derselben gehört zu den schönsten Erscheinungen in der organischen Natur und hat allzeit begeisterte Bewunderer gefunden. Darwin äußert sich darüber in folgenden Worten: »Es müßte ein beschränkter Mensch sein, welcher bei Untersuchung des ausgezeichneten Baues einer Bienenwabe, die ihrem Zwecke so wundersam angepaßt ist, nicht in begeisterte Verwunderung geriethe.« Die Zellen sind sechsseitige Hohlprismen mit vertieftem pyramidalen Boden, welcher aus drei Rauten- oder Rhombenflächen mit den Winkeln: 109° 26′ und 70° 34′ besteht. Wo die Bodenflächen von drei Zellen der einen Seite zusammenstoßen, entsteht auf der anderen Seite eine gleiche Vertiefung, und darüber erhebt sich wieder eine Zelle. Mit Hilfe der Infinitesimalrechnung (Rechnung mit unendlich großen und unendlich kleinen Zahlen) fand man, daß eine Zelle, welche möglichst geräumig wäre und dabei doch möglichst wenig Baustoff beanspruchen würde, genau so gebaut sein müßte, wie es bei der Bienenzelle der Fall ist. Plinius meinte, daß die Zellen darum sechs Ecken haben, weil an jeder sechs Füße arbeiten. Wir aber wissen, daß die Biene eigentlich das Bestreben hat, runde Zellen zu machen, und daß sie aus rein geometrischen Gründen sechseckig werden müssen. (Näheres darüber: »St. d. W.«, III. Bd., S. 93.) Die Wabe hängt vertical und besteht also aus zwei Reihen horizontal liegender Zellen. Es kommen zweierlei Arten von Zellen vor, nämlich kleinere als Honigmagazine und Kinderstuben für gewöhnliche Larven und größere für die Drohnenlarven. Letztere werden erst im Frühjahre gebaut, wenn der überwinterte Schwarm zu neuer Thätigkeit erwacht. Zu gleicher Zeit bauen die Bienen dann am Rande der Waben einige ganz abweichend geformte, eirunde, größere Zellen, welche wie Stalaktiten (Tropfsteine) herunterhängen und die Oeffnung unten haben (Fig. 1, links). In diesen Extrastübchen werden die Königinnenlarven aufgezogen und mit aller erdenklichen Sorgfalt gefüttert und gepflegt. Der Imker nennt diese Zellen »Weiselwiegen«.

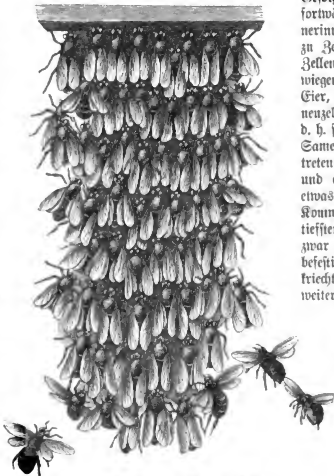


Fig. 7. Bienenvolk beim Bau einer Wabe.

Verfolgen wir jetzt den Vorgang im Bienenstocke. Die goldenen, warmen Strahlen der Frühlingssonne haben längst das muntere Immenvölklein hervorgelockt. Der Stock wurde schon in den ersten wärmeren Tagen rein gefegt und geputzt, und nun tummelt sich's und wimmelt in dem dämmerigen Raume, daß man kaum Zeit findet, eine einzelne Biene zu beobachten, wenn man von der Seite ins Innere blickt (vgl. Fig. 7). Ein eigenartiger süßer Duft durchzieht die kleine Ansiedlung. Nun schreitet die Königin ans Eierlegen. Gefolgt von einer Schaar sie fortwährend liebkosender Dienerinnen zieht sie von Zelle zu Zelle. In die kleineren Zellen und in die Weiselwiegen legt sie befruchtete Eier, in die größeren Drohnenzellen aber unbefruchtete, d. h. solche, zu denen sie die Samenflüssigkeit nicht hinzutreten ließ. Das Ei ist länglich und erinnert, weil es auch etwas gekrümmt ist, an ein Kommazeichen. Es ist an der tiefsten Stelle der Zelle und zwar in deren Längsrichtung befestigt. Binnen drei Tagen kriecht die Larve aus, in weiteren fünf Tagen ist sie bei guter Pflege und Fütterung ausgewachsen. Nun wird von den Arbeiterinnen ein Deckel von Wachs über der Zellenöffnung angelegt, die Larve spinnt um sich einen seidenartigen Cocon und verpuppt sich, und nach weiteren 8 bis 15 Tagen schlüpft die junge Biene aus der Zelle. Tausende von jungen Bienen bevölkern jetzt den Stock, auch Drohnen kommen hervor, und nun rührt sich's auch in den Weiselwiegen. Ein eigenthümliches »Tüten« verkündet dem unruhig werdenden Volke, daß eine neue Königin erscheinen soll. Jetzt stockt alle Arbeit, wilder Aufruhr bemächtigt sich des sonst so friedlichen Völkleins, und in ganzen Klumpen hängen sie draußen vor dem Stocke. Die alte Königin verläßt mit einem Anhange von Arbeitern und Drohnen den Stock. (Vorschwarm.) Die auskriechende junge Königin tritt nun die Herrschaft an, aber auch ihres Bleibens ist gewöhnlich nicht lange, denn bald folgt ihr eine neue junge Königin, welche ebenfalls ihren Anhang findet. Verläßt aber einmal — wegen ungünstiger Witterung — die ältere Königin nicht den Stock, so kommt

es zum Kampfe, die eine Königin wird niedergestochen und ihre Leiche zum Flugloche hinausgeworfen. Oft werden sogar weitere Königinnen, die noch in den Weiselwiegen der Auferstehung harren, herausgerissen, getödtet und hinausgeworfen. So kann es kommen, daß man oft mehrere Leichen von Königinnen vor dem Stocke findet. Der fortfliegende Schwarm setzt sich irgendwo an einem Baume, einem Dache u. dgl., meist in der Nähe der mütterlichen Wohnung, an und kann von dort eingefangen werden (Fig. 8). Manchmal geschieht es auch, daß er sich verfliegt und dann verwildert. Der eingefangene Schwarm wird in eine neue Wohnung gebracht und beginnt alsbald mit der Arbeit, vorausgesetzt, daß die Königin vorhanden ist. Fehlt diese, so wird niemals gearbeitet; es ist, als ob die Thierchen wüßten, daß dann alle ihre Mühe für das allgemeine Wohl vergebens ist. Als beste Bienenwohnung hat sich der von Dzierzon erfundene Stock mit beweglichen Rahmen bewährt. An die Rahmen bauen die Bienen ihre Waben, und man kann diese dann herausziehen, ohne eine so große Verwirrung anzurichten, wie es bei einem Bienenstocke älteren Systems der Fall ist. Auch kann man mittelst einer Centrifugal-Schleudermaschine die ganze Wabe entleeren und die leere Wabe wieder einsetzen. Man erspart dadurch den Bienen die Wachsbereitung und gewinnt mehr Honig. Denn wenn die Bienen mehr Wachs produciren, so müssen sie mehr Nahrung zu sich nehmen.

Ueber die Lebensdauer der Biene ist soviel bekannt, daß die Arbeiterbienen während der Sommerzeit nur sechs Wochen alt werden. Man hat nämlich beobachtet, daß, wenn man einem deutschen Volke zu Anfang der Trachtzeit einen italienischen Weisel giebt, nach ungefähr sechs Wochen alle deutschen Bienen verschwunden sind und statt ihrer die an der röthlichgelben Hinterleibswurzel leicht erkennbaren italienischen oder ligurischen Bienen den Stock bevölkern.

Eine Königin wird bis fünf Jahre alt und kann jährlich 50- bis 60.000 Eier legen. Daß die Lebenszeit der Drohnen eine engbegrenzte ist und nur vom Frühjahr bis ungefähr August währt, ist schon erwähnt worden.

Der Nutzen der Biene ist unbestritten ein großer. In älteren Zeiten, wo noch kein Zucker fabricirt wurde, war die Honiggewinnung von größter Wichtigkeit, und auch die Anwendung des Wachses war eine viel ausgedehntere; aber auch heute ist die Bienenzucht eine nutzbringende Nebenbeschäftigung für Leute aller Stände, besonders aber für den Landmann. Welche Bedeutung die Biene aber sonst im Haushalte der Natur hat, durch Befruchtung der Blüthen von Pflanzen aller Art, das haben erst die Forschungen unserer Zeit ins richtige Licht gesetzt. Heute wissen wir, daß gewisse Pflanzen, wie z. B. manche Kleearten, gar nicht zur Samenentwickelung kämen, wenn die Biene nicht unabsichtlich das Geschäft der Bestäubung besorgen und auch so in den Dienst des Menschen treten würde. Im allgemeinen Interesse ist zu wünschen, daß die Bienenzucht immer mehr verständnißvolle Anhänger und Freunde finde, und der allgemeinen Bildung wird es dienen, wenn die Kenntniß von dem Leben der Biene in immer weitere Kreise gelangt.

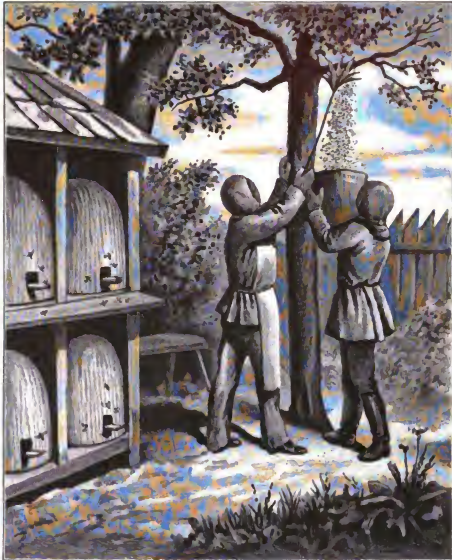


Fig. 8. Einfangen eines Schwarmes.

Elektrische Schlag- und Rasselglocken.

(Zu der Tafel.*)

Die Apparate der elektrischen Haustelegraphie theilt man ein in die Stromsender, beziehungsweise Stromunterbrecher, und Zeichengeber. Um die zeichengebenden Apparate in Thätigkeit zu setzen, wendet man zwei verschiedene Systeme an: das Arbeitsstrom- und das Ruhestromsystem. Bei Benützung des ersteren wird behufs Erzeugung eines Zeichens auf der Empfangsstelle Strom in die Leitung geschickt, d. h. die Leitung wird mit der Stromquelle in Verbindung gesetzt; bei Anwendung des Ruhestromsystems dagegen wird der im Zustande der Ruhe geschlossene Stromkreis zum Zwecke des Telegraphirens geöffnet. Selbstverständlich richtet sich nach dem benützten Systeme die Construction und Schaltungsweise der Apparate.

Die Apparate, welche auf der gebenden oder rufenden Stelle zum Stromsenden oder Stromunterbrechen in die Leitung eingeschaltet werden, heißen, soweit es sich um einfache Signalleitungen handelt, Tasten, beziehungsweise Druckknöpfe oder Zugcontacte. Es giebt verschiedene Einrichtungen dieser Art. Fig. 1 zeigt eine hängende Taste für mehrere Leitungen. Die Druckknöpfe sind hier seitlich angebracht. Jeder derselben erhält einen besonderen Leitungsdraht, während für sämmtliche Knöpfe eine gemeinschaftliche Rückleitung in der Zuführungsschnur oder Zugschnur liegt. Für eine Hängetaste mit sieben Knöpfen würde also z. B. eine Zugschnur mit acht Leitungsadern erforderlich sein.

Die Zeichengeber unterscheiden sich in solche, welche hörbare, und in solche, welche sichtbare Zeichen geben. Erstere sind Glocken, die durch Elektromagnetsysteme zum Tönen gebracht werden. Man unterscheidet hier wiederum Glocken mit einfachem Schlag und sogenannte Rasselglocken. Wir werden uns hier nur mit den Glocken befassen.

Eine Schlagglocke ist in Fig. 2 dargestellt. Auf dem gußeisernen Winkelstücke P sitzen die Kerne der Elektromagnetrollen $M M_1$; zugleich ist auf dasselbe die Feder f aufgeschraubt, welche im Zustande der Ruhe den Anker A gegen den verstellbaren Contact c legt. An dem biegsamen und etwas federnden Fortsatze B trägt der Anker den Klöppel K.

Der Ankerfortsatz B wird am zweckmäßigsten aus einem starken Messingdrahte gearbeitet und an beiden Enden mit Schraubengewinden versehen, mittelst deren man ihn einerseits in den eisernen Anker und anderseits in den Klöppel einschraubt. Letzterer darf, wenn der Anker langsam mit dem Finger gegen die Polflächen gedrückt wird, die Glocke nicht berühren, muß vielmehr um die Stärke eines Papierblattes von ihr entfernt bleiben; erst beim plötzlichen und kräftigen Ankerzuge federt ihn der Ankerfortsatz gegen den Rand der Glocke.

*) Auf derselben ist das Wort Schlag- irrthümlich entfallen.

Die Enden des Umwindungsdrahtes sind zu den Messingklemmen a und b geführt, welche gleichzeitig die Drähte der Zimmerleitung aufzunehmen haben.

Eine andere, anscheinend ältere Construction, zeigt Fig. 3. Hier bewegt sich der Anker A mittelst eines nach unten verlängerten Lappens zwischen zwei — in der Zeichnung nicht sichtbaren — Schraubenspitzen vor den Polflächen des Elektromagneten. Der Schwengel B ist in die obere Kante des Ankers eingeschraubt. Die Abreißfeder f, welche durch Verschiebung des Ständers i regulirt wird, drückt den Anker im Zustande der Ruhe gegen die ebenfalls regulirbare Contactschraube c und hält den Klöppel K von der Glocke fern. Die Stellung des Ständers i ist durch die Schraube s zu fixiren.

Um ein stärkeres und durchdringenderes Geräusch zu erzielen, wendet man für elektrische Glocken jetzt fast allgemein das Princip der Selbstunterbrechung an. In Fig. 4 ist eine dementsprechend construirte Rasselglocke dargestellt. Abweichend von der in Fig. 2 gezeigten Einrichtung ist hier die Blattfeder f über den ganzen Anker A fortgesetzt, um mit ihrem freien Ende gegen die Contactschraube c zu federn. Letztere ist durch eine Unterlegescheibe und Hülse aus Ebonit oder Elfenbein von der eisernen Grundplatte P isolirt. — Das eine Ende des Umwindungsdrahtes der Elektromagnetrollen $M M^1$ ist an die Klemme a, das andere mittelst der Schraube d an die Grundplatte P gelegt; die Contactschraube c steht mit der Klemme b in leitender Verbindung.

Legt man an die Klemmen a und b die Zuleitungsdrähte einer Batterie, so nimmt der bei a eintretende Strom seinen Weg durch den Umwindungsdraht und kehrt über d, f, A, c, b und den betreffenden Leitungsdraht zur Batterie zurück. Die in Folge dessen magnetisch gewordenen Eisenkerne ziehen den Anker A an. Indem dieser sich von c entfernt, wird der Strom unterbrochen, so daß die jetzt wieder entmagnetisirten Kerne den Anker der Feder f überlassen, welche ihn von Neuem gegen die Contactschraube c drückt. Der Stromkreis ist nun wieder geschlossen, der Anker wird angezogen; diese Ankeranziehung bedingt eine neue Stromesunterbrechung u. s. w. In dieser Weise dauert die Ankerbewegung und das Schellen der Glocke fort, bis durch Loslassen des Druckknopfes die Verbindung der Batterie mit der Leitung gänzlich aufgehoben wird.

Setzt man unter die Klemmschraube b zwei Metallstücke, von denen jedes für sich durch einen Metallstöpsel oder Metallschieber mit b leitend verbunden werden kann, und legt man an das eine Metallstück den in Fig. 4 mit b verbundenen Draht, an das andere eine Zuleitung nach d, so läßt sich die Glocke, je nachdem b mit dem einen oder anderen Metallstücke verbunden wird, als Glocke mit einfachem Schlag oder als Rasselglocke anwenden.

Bei dem in Fig. 5 dargestellten Dosenwecker von W. Gurlt ist der Mechanismus in sehr zweckmäßiger Weise durch die Glocke G geschützt.

Fig. 2.



Fig. 3.

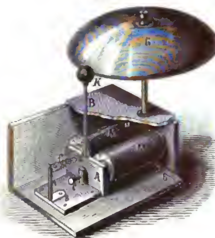


Fig. 1.



Fig. 4.



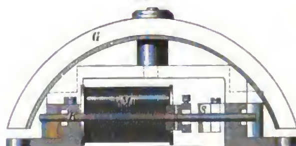
Fig. 6.



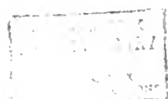
Fig. 7.



Fig. 5.



Elektrische Rasselglocken.



Die isolirte Metallschiene S trägt einerseits den federnden Contact, anderseits die Klemmschraube für einen Zuleitungsdraht; die ebenfalls isolirte Schiene nimmt an einer Klemmschraube den zweiten Zuleitungsdraht und gleichzeitig das eine Ende des Umwindungsdrahtes der Elektromagnetrollen auf. Das andere Ende des letzteren liegt an dem Metallkörper, welcher mit einer Schiene leitend verbunden ist. Diese trägt mittelst einer Feder den Anker. Liegt letzterer im Zustande der Ruhe gegen den Contact, so nimmt der eintretende Strom seinen Weg durch die Elektromagnetumwindungen zur Batterie zurück. Der Anker wird angezogen und stößt den stabförmigen Klöppel K, welchen jener gabelförmig umschließt, gegen die Glocke. In diesem Augenblicke wird der Strom unterbrochen und der Stab K unter der Einwirkung einer Spiralfeder wieder von der Glocke entfernt. Gleichzeitig legt sich auch der Anker gegen den Contact zurück, so daß der Strom von Neuem wirken kann.

Für Telegraphenanlagen in Fabriksräumen, in welchen das durch Maschinen hervorgerufene starke Geräusch übertönt werden muß, empfiehlt sich die Anwendung von Doppelklingeln. Eine solche ist in Fig. 6 dargestellt.

Im Zustande der Ruhe liegt der Anker A genau in der Mitte zwischen den Polen der Elektromagnete M und M_1; es berühren daher beide Federn die isolirten Contacte i und i_1. Sind die Elektromagnetrollen nicht gleichmäßig bewickelt, so daß der größere Theil eines bei b eintretenden, durch den Metallstreifen b c d in beide Rollen sich verzweigenden Stromes z. B. durch den Umwindungsdraht von M geht, dann legt sich der Anker A nach links und bewirkt eine Unterbrechung bei i_1. Jetzt durchfließt der Gesammtstrom die Rollen des Elektromagneten M_1, wodurch ein kräftiger Ankerzug nach rechts und eine Unterbrechung bei i hervorgerufen wird, so daß nun wieder eine Ankeranziehung nach links eintreten muß. In Folge dieses schnellen Hin- und Hergehens des Ankers schlägt der an ihm befestigte Hammer abwechselnd gegen beide Glocken.

Bei dieser Doppelglocke wird nur immer die durch einen Umwindungsdraht gebildete Abzweigung, aber niemals der Hauptstromkreis untrebrochen. Um letzteres auch bei einfachen Weckern zu erzielen, was für die Einschaltung mehrerer Apparate in eine Leitung von besonderem Vortheil ist, lasse man die Entmagnetisirung des Elektromagneten nicht durch Stromesunterbrechung, sondern durch Herstellung einer Nebenschließung bewirken.

Wenn statt der gleichgerichteten Batterieströme die durch Magnet-Inductoren erzeugten Wechselströme zum Betriebe benützt werden, dann finden die sogenannten polarisirten Wecker Anwendung. Bei diesen liegt, wie Fig. 7 zeigt, ein um die Axe x drehbarer Anker A, welcher nicht, wie bei den früher besprochenen Systemen, aus weichem Eisen, sondern aus magnetischem Stahl gearbeitet ist, zwischen den Polschuhen r r des Elektromagneten M M_1. Werden die Umwindungen des letzteren von den bei a ein- und bei b (die bezeichnete Klemme ist auf der Zeichnung nicht sichtbar) austretenden Wechselströmen durchlaufen, so nehmen die Polschuhe aus weichem Eisen abwechselnd Nord- und Südmagnetismus an, so daß der Anker A sich zwischen denselben hin- und herbewegen muß. Dieser Ankerbewegung entsprechend, schlägt der Klöppel K in schnellem Wechsel gegen die Glocken G und G_1. Die gegenseitige Entfernung der Polschuhe läßt sich durch zwei Stellschrauben reguliren.

Canter.

Erdbeben und Seebeben.

Von

L. Graf v. Pfeil.

Motto:

Effectuum naturalium ejusdem generis eaedem assignandae sunt causae, quatenus fieri potest.

Newton.

Wohl keine Naturerscheinung hat seit dem grauesten Alterthume bis in die neueste Zeit so viele und so phantastische Hypothesen erzeugt, wie die Erdbeben. Heidnische Dichter und christliche Theologen, ältere und neuere Philosophen und Naturforscher haben sich hierin gleichsam überboten. In der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts, besonders nach dem großen Erdbeben von Lissabon (1. November 1755), konnte ein witziger Kopf schreiben: »Schriftsteller vom Erdbeben sind jetzt so gemein, als diese erstaunlichen Naturbegebenheiten selbst.« Auch waren es erst Alexander v. Humboldt und Leopold v. Buch, welche feststellten, daß Erdbeben mit vulcanischen Ausbrüchen oft zusammenhängen. Die meistens sehr abenteuerlichen Hypothesen über Erdbeben finden sich zusammengestellt in dem werthvollen Aufsatz von J. Engelhardt (Gaea 1889, S. 145 ff.). Der Aufsatz schließt: »Die unter den jetzigen Geologen verbreitetste Ansicht ist folgende: Man unterscheidet Einsturzbeben (Auswaschungsbeben), dann vulcanische Beben (Explosionsbeben) und tektonische Erdbeben (Structur- und Dislocationsbeben), welche mit der Gebirgsbildung in Verbindung stehen. Ihre Aufstellung bedeutet den größten Fortschritt, der seit Jahrhunderten auf dem Gebiete der Erdbebenlehre gemacht worden ist (?). Bei der Durchforschung der Kettengebirge fand man, daß die ältere Ansicht, als seien sie durch senkrechtes EmporDrängen (?) von Massen des Erdinnern entstanden, nicht stichhältig sein könne, da solches einen symmetrischen Bau bedingt haben müßte, während bei ihnen in Wirklichkeit ein einseitiger vorhanden ist. Um dieses zu erklären, hatte man sich auf die Abkühlung (?) der Erde gestützt, in Folge deren die über ihnen befindlichen Theile der Erdkruste allmählich der Unterlage beraubt werden und darum sinken, während andere, um der verringerten Unterlage sich anzupassen, in Spannung gerathen, welche Faltungen hervorruft, mit welcher Zerreißungen oder Spaltenbildung Hand in Hand geht. Die Spuren dieser Thätigkeit fühlen wir als Erdbeben u. s. w.«

Daß diese Abkühlungshypothese nicht richtig sein kann, hat schon Pfaff nachgewiesen. Anderer Gründe zu geschweigen, so ist das nach und nach erfolgte Zusammensinken der Erdrinde, wovon die Lage und Verschiebung horizontal gebildeter Schichten Zeugniß geben, viel zu groß, als daß es sich durch eine Abkühlung erklären ließe, man mag diese Abkühlung so groß annehmen, als man will. Das Gleiche gilt von angeblichen Hohlräumen, welche durch diese Abkühlung entstehen und die Erdbeben hervorrufen sollen.

Das Einschrumpfen der Erdrinde und die daraus entspringende Verschiebung der Schichten bekundet vielmehr eine in ältester Zeit mehr gelockerte Textur des Erdkörpers, insbesondere seiner äußeren Theile. Die lockeren Stoffe sind, vornehmlich durch Wasser, nach und nach gelöst, umgewandelt und verdichtet worden und so in sich zusammengesunken.

Der Hergang findet sich näher entwickelt in meinem Buche: »Kometische Strömungen auf der Erdoberfläche.«

Für die Erklärung der Erdbeben sind vornehmlich folgende Ursachen in Betracht zu ziehen:

1. Unterirdische Einstürze, 2. Gase und Dämpfe, 3. Krystallisationen, 4. elektrische Vorgänge, 5. ein fluthähnliches Schwanken der geschmolzenen Erdschichte, bewirkt durch Mond und Sonne, die sogenannte Falb'sche Fluthwelle.

Wenn alle diese Momente bei Erdbeben wahrscheinlich mitwirken, so erklärt doch keines derselben allein das Ganze der Erscheinung. Einstürze von so gewaltiger Art, wie sie vorausgesetzt werden müssen, da Erdbeben bisweilen einen beträchtlichen Theil der Erdoberfläche erschüttern, solche lassen sich nicht auf bloße Auswaschungen von allerlei Salzen und dergleichen zurückführen. Starke Dämpfe können glühendflüssige Stoffe aus der Tiefe an die Oberfläche heben, wie bei vulcanischen Ausbrüchen als Lava oder Asche, Bimsstein u. dgl.; niemals aber würden sie, ohne das Hinzutreten umfangreicher Einstürze, ein plötzliches Wogen der glühendflüssigen Schichte, auf welcher unzweifelhaft der größte Theil der Erdoberfläche ruht, veranlassen und damit das eigentliche Erdbeben hervorrufen. Krystallisationen kann man sich kaum so plötzlich entstehend und so plötzlich wirkend vorstellen, daß die dadurch gebildete räumliche Ausdehnung oder Zusammenziehung sich auf Hunderte von Meilen seitlich kundzugeben vermöchte.*) Elektrische Erscheinungen treten notorisch als Begleiter von Erdbeben und vulcanischen Ausbrüchen auf; sie aber als deren Ursache anzunehmen, dürfte jeder Erfahrung widersprechen, welche wir über die Wirkung der Elektricität in irgend einer Form kennen. Die Theorie endlich der Falb'schen Fluthwelle würde sich schon durch den Umstand widerlegen, daß Erdbeben auch bei Mondferne vorkommen, ganz abgesehen davon, daß die flüssige Erdschichte unter der Erdoberfläche nicht dicker sein kann, als wenige hundert Fuß, weil wir sonst nicht in einem seltenen und localen, sondern in einem täglichen und allgemeinen Erdbeben uns befinden müßten. Das Erdinnere kann nicht einmal Gluthhitze haben, da die Erde magnetisch ist und Gluthhitze jeden Magnetismus zerstört (Kosmos). Wie im Telegraphen-Apparat, so entstehen in der Erde durch Wasserzersetzung die elektrischen Ströme. Diese Ströme erhitzen und schmelzen Theile der Erdrinde. Mit der Auflösung der vom Wasser angegriffenen Eisenmassen ändert sich der elektrische Strom und schwankt nach Tagen, nach Jahren, nach Jahrhunderten. In einer glühenden Erdkugel würden alle diese Vorgänge unmöglich sein, anderer Gründe zu geschweigen. Trägt eine solche Fluthwelle zur Entstehung von Erdbeben bei, so trägt sie jedenfalls nur wenig bei. Eine etwaige größere Zahl der Erdbeben bei Mondnähe dürfte sich wohl eher auf Dehnungen in der festen Erdrinde zurückführen lassen.

Es werden also wohl nur Einstürze der Erdoberfläche und Dämpfe als Hauptursachen der Erdbeben übrig bleiben. Daß Erdbeben und vulcanische Ausbrüche zusammenhängen, wird von Niemandem bezweifelt.

Die heftigsten Erdbeben und ebenso alle vulcanischen Ausbrüche erfolgen in solcher Nähe des Meeres oder doch großer Wasserbecken, daß eine Einwirkung des Wassers sich mit Bestimmtheit voraussetzen läßt. Auch brechen bei vulcanischen Ausbrüchen Wasserdämpfe neben mancherlei Gasen sichtbar aus dem Krater hervor und stürzen in Regenströmen wieder herab. Daß der Herd der Erdbeben nicht sehr tief liegt, wird allgemein anerkannt und auch durch directe Messungen bestätigt.*)

Sehen wir ab von allerlei Hypothesen und bewegen wir uns lediglich im Gebiet bekannter Thatsachen, so dürfte der Vorgang etwa folgender sein.

Wenn trübe, zumal dicke Flüssigkeiten oder Breie stark erhitzt werden, oder wenn durch Gährung in solchen Flüssigkeiten sich Gase entbinden, so können diese Gase und Dämpfe nicht so schnell entweichen, wie sie sich bilden. Die Masse schwillt daher an, steigt in den Gefäßen empor und läuft über, wenn diese nicht groß genug waren. Wir kennen dieses Vorkommen bei fast allen siedenden oder gährenden Flüssigkeiten. Die größere oder kleinere Masse macht hierbei keinen Unterschied.

Die Oberfläche des Meeresgrundes besteht im Allgemeinen aus feinem, sehr porösem Sande, theils organischen, theils unorganischen Ursprunges. Wiewohl diese lockere Schichte in größerer Tiefe durch den darauf lagernden Druck dichter und dichter werden

*) Das Erdbeben von Lissabon am 1. November 1755 erschütterte einen Theil der Erdoberfläche, viermal größer als Europa. (Lyell, Principles of Geology. 10. Ed., Vol. II, p. 148.)

*) Bei dem Erdbeben im Neapolitanischen im Jahre 1857 schätzte man die Tiefe des Herdes auf weniger als 7 bis 8 englische Meilen; man glaubt, daß sie 30 englische Meilen nicht überschreitet. (Lyell, Vol. II, p. 139, 140.) Bei dem Erdbeben von 1857 berechnete Müller die größte Tiefe zu $2^{1}/_{32}$, die geringste zu $^{3}/_{4}$ geographische Meilen, das Mittel zu $1^{1}/_{2}$ geographische Meilen. (Pfaff, S. 227.)

mag, so läßt sich doch nicht bezweifeln, daß sie auch bei größerer Dicke von dem darüber stehenden Wasser durchdrungen wird. Preßt doch (bei Cylindern von Wasserpressen) ein starker Druck das Wasser durch mehrere Zoll dickes Gußeisen, wenn dieses nicht mit besonderer Vorsicht gegossen wurde. Da nun eine solche Schichte und ebenso das Wasser, wenn seine Bewegung gehindert ist, außerordentlich schlechte Wärmeleiter sind, so wird es leicht begreiflich, daß die durchlassende Schichte des Meeresgrundes bis an die glühende, ja bis an die schmelzende Unterlage hinabreicht, und daß das durchsickernde Wasser sich hinreichend erhitzt, um Dämpfe zu bilden, stark genug, die darüber ruhende Erdschichte nebst der auf dieser Erdschichte ruhenden Wassersäule zu tragen und zu heben, ganz so, wie dieses bei den oben angedeuteten Vorgängen beim Sieden dicker Massen der Fall ist. Der Bimsstein deutet den Vorgang: — dieses Schmelzungsproduct, dicht durchzogen, wie es ist, von zahllosen langen und dünnen Canälen.*)

Also unten eine schmelzende Lava, darüber ein dicker Brei, erfüllt mit Wasser, mit Dämpfen und Gasen von der höchsten Spannung, kleinere und größere, ja sehr große Blasen bildend, sich fort und fort vermehrend und steigend, dessen Decke durch Abbröckeln von Bimsstein fortwährend dünner wird; noch höher eine vom Wasser unter hohem Druck durchdringbare Erdschichte; oben endlich das eisig kalte Meer.

Dieses Verhältniß kann jahrelang, jahrzehntelang fortbestehen, ohne sich an der Oberfläche zu verrathen.

Wir haben mehrfache directe Beweise, daß derartige Blasen von ungeheurer Größe und Ausdehnung unter dem Meeresboden sich bilden; den neuesten gewährt das Erdbeben in der Sundastraße. Der Einsturz des nördlichen Theiles der Insel Krakatau erfolgte gleichzeitig mit dem Ausbruch des Vulcans, nämlich um $10^h\ 0^m$ und $10^h\ 2^m$.**) Wahrscheinlich drang Seewasser in den Hohlraum und verdichtete die Wasserdämpfe; der gewaltige Stoß der einstürzenden Masse schleuderte den Inhalt des Lavabreies in die Lüfte.

Die sich unter dem Meeresgrunde in der angezeigten Weise bildenden Hohlräume können auf Hunderte von Meilen zusammenhängen, sich vergrößern, Hebungen und Senkungen veranlassen, und immer wird die Erdschichte und das Wasser darüber keine am Meeresspiegel wahrnehmbare Bewegung zeigen. Finden die sich bildenden Dämpfe einen Ausgang, etwa durch den Krater eines rauchenden Vulcans, so erfolgt keine wahrnehmbare Bewegung des Bodens. Verstopft sich jedoch der Ausgang, so versucht der Vulcan ihn durch Auswürfe von Lava und Asche wieder zu öffnen. Die Decke, welche die glühende Lava gegen die Berührung mit dem kalten Meerwasser schützt, sinkt dabei langsam nach, die Blase darunter verkleinert sich demgemäß.

Bisweilen jedoch geschieht es, daß eine solche Blase platzt; Ursachen davon liegen nahe. Die Decke kann durch Abbröckeln von Bimsstein dünner werden: ein Empordringen von Lava, Auslaugungen oder äußere Abspülung können Brüche veranlassen, vielleicht kann auch eine stärkere Anziehung von Mond und Sonne die Spannung der Oberfläche ändern.

Bricht aber die Decke, so stürzt sofort kaltes Wasser in die Höhlung, verdichtet die glühenden Dämpfe und bildet in der Höhlung einen fast luftleeren Raum. Die feste Decke, in einem Augenblick des starken, sie tragenden Unterdruckes, ihrer Stütze beraubt, stürzt ein und erzeugt alle Erscheinungen der heftigsten Erdbeben. — Neue Brüche! Neue Einstürze! In wenigen Minuten kann auf Meilenweite der Meeresgrund sich senken und auf die unter der Oberfläche ruhende, glühendflüssige Schichte stürzen. Der plötzliche Stoß von Millionen Centnern drängt die zähe Masse zur Seite, und die glühende Woge wälzt sich unter dem Erdboden fort, Alles über sich zerbrechend und verheerend.

Aber auch das Meer nimmt theil an der Zerstörung. Mit dem plötzlichen Sinken des Grundes sinkt ebenso plötzlich das Meer, indem es an der Oberfläche eine Vertiefung bildet. In diese stürzt von allen Seiten die Fluth herbei, um in mächtigen Wogen die entstandene Tiefung auszufüllen. Von den benachbarten Küsten tritt das Meer weit zurück — um bald mit verwüstender Gewalt wiederzukehren.

Der hier geschilderte Vorgang hat durch die oben erwähnte Untersuchung über Seebeben eine entscheidende Bestätigung gefunden. Ein Seebeben verkündet sich durch den Eindruck, als ob das Schiff auf den Grund stieße, oder über seichten Grund hingezogen, ja, als ob das Schiff aus dem Wasser emporgehoben würde. Die Intensität der Seebeben ist außerordentlich verschieden. Bald ist es nur leises, fremdartiges Zittern, eine Erschütterung, die nicht stärker ist, als wenn die Ankerkette ausläuft oder ein schwerer Gegenstand über Deck gerollt wird; bald macht sich eine stoßende Bewegung wahrnehmbar, wodurch das Schiff ins Schwanken geräth, Masten und Raaen erzittern und das Steuerruder hin und her stößt, sodaß das Schiff demselben nicht gehorcht. Bei noch stärkeren Stößen werden selbst schwerere Gegenstände umgeworfen und Menschen scheinbar in die Höhe geschleudert; die schrecklichsten Stöße endlich können Schiffe entmasten und arge Beschädigungen anrichten, das ganze Schiff geräth in Convulsionen, als ob es

*) Man schließt aus einer, wohl nicht ganz sicheren Berechnung, daß unter einem Druck von 8300 Atmosphären, also unter einer Wasserschichte von etwa 11 Meilen Tiefe, bei einer Temperatur von etwa 1200 Grad R (die Schmelzhitze des Eisens ist 900 bis 1000 Grad R.) der Druck der Wassersäule der Spannung der Dämpfe gleich sein würde, d. h. daß sich in solcher Tiefe keine Dämpfe mehr bilden könnten. (Eisenlohr's Physik, S. 427.) Wahrscheinlich jedoch liegt die glühendflüssige Schichte der Erde, aus der sich Erdbeben entwickeln, lange nicht so tief unter dem Meeresspiegel und die Bildung von Dämpfen unter der durchlassenden Schichte des Meeresgrundes hat darum nichts Unwahrscheinliches.

**) Ich gebe die Citate nach der höchst werthvollen Abhandlung von E. Rudolf in »Beiträge zur Geophysik«. G. Gerland, Stuttgart 1887, Band I.

in Stücke fallen wollte. Von einem Dampfer wird berichtet: »Ein schäumender Abgrund sog die Gewässer an den Flanken auf, während die Schraube mit unheimlichem Geräusch in der Luft sich drehend zischte, dann bog sich das Schiff vornüber und stürzte mit tosendem Geklatsch in die Tiefe.«

In solcher Stärke treten die Seebeben glücklicherweise nur selten auf. In den meisten Fällen gehen sie, ohne erheblichen Schaden zu verursachen, vorüber.

Es ist eine sonderbare Auffassung, diese Vorgänge als Stöße, aus der Tiefe des Meeresgrundes herkommend, zu betrachten, weil sie so dem erschrockenen Beobachter erscheinen mögen. Es giebt keine Naturkraft, die es vermöchte, ein Schiff aus dem Wasser emporzuheben, oder gar Personen und Gegenstände in die Luft zu schleudern — was man ebenfalls beobachtet haben will — und wäre der Stoß so stark, daß er ihnen die Beine zerbräche. Ebenso würde auch der stärkste Stoß eher das Schiff in Trümmer schlagen, als daß er vermöchte, dasselbe aus dem Wasser emporzuheben.

Nicht ein Stoß also von unten nach oben erfolgt bei Seebeben, sondern ein solcher, oder lieber ein Ruck, von oben nach unten. Der Beobachter nimmt nur den Gegenschlag wahr. Es ist das gleiche Vorkommen, wie es der Schwimmer empfindet, der, aus einiger Höhe abspringend, flach auf das Wasser fällt, und wie es Derjenige erfährt, der sich durch einen Sprung aus dem Fenster zu retten sucht.

Bei dem plötzlichen Einsinken des Grundes wird das Meer von dem entstehenden fast luftleeren Hohlraum heftig angesogen und stürzt sogleich in die Tiefe, unter dem Drucke nicht nur seiner eigenen Schwere, sondern zugleich unter dem starken, elastischen Drucke der Atmosphäre. Das über der Einbruchstelle segelnde Schiff folgt nur dem Fallgesetz, also in langsamerem Einsinken. Da ihm das unter ihm sinkende Wasser plötzlich entschwindet, so hebt es sich, scheinbar, aus dem Wasser empor und stürzt darauf nach, wie ein Stein, der ins Wasser geworfen wird, »mit lautem Geklatsch«, die Fluth hoch emporspritzend.

Da das Schiff jedoch an dem Wasser gleichsam klebt, so muß es dessen sinkender Bewegung schneller folgen, als die auf dem Schiffe befindlichen Gegenstände. Diese werden also scheinbar gehoben: eine bei dem allgemeinen Schrecken leicht erklärbare Sinnestäuschung.

In der That ist das plötzliche Sinken des Meeres unter dem Schiffe mehrfach beobachtet worden. Hierbei ist ganz besonders das Wirbeln der Schraube in der Luft entscheidend, weil dieser Umstand jede Täuschung ausschließt.

Die sinkende Bewegung des Wassers ist natürlich um so stärker, je näher sich das Schiff der Einsturzstelle des Grundes befindet, weil hier die Bewegung lothrecht nach der Tiefe gerichtet ist und den kürzesten Weg verfolgt, während dieselbe, je weiter entfernt, um so schräger wird. Gleichwohl muß die sinkende Bewegung auf dem Schiffe, und zwar mehr seitlich empfunden werden.

Die zurückkehrende, das entstandene Wellenthal wieder ausfüllende Woge kann selbstredend niemals mit der Thalbildung, die der Einsturz des Meeresgrundes bewirkt hat, zusammenfallen, sie wird diesem erst nach längerer Zeit folgen. Die zurückkehrende Woge ist in der That nicht nur an den Küsten, von denen sie zurücktritt, sondern auch auf der See mehrfach beobachtet worden.*)

Auch der stärkste Stoß bewirkt kein unmittelbares Wogen der Meeresoberfläche: eine Thatsache, worüber E. Rudolf zahlreiche Beispiele giebt. Nur erfolgte bisweilen eine zitternde Bewegung und ein eigenthümliches Aufspritzen des Wassers.

Der Stoß der einstürzenden Erdmassen wirkt wie ein Hammer auf den glühendflüssigen Untergrund unmittelbar, so daß die Erschütterung sich auf sehr weite Kreise bemerkbar macht. Daneben beginnt mit dem Einsturz auch ein Abfließen der unterirdischen Lava nach dem Orte des Einsturzes hin, das sich durch eine wellenförmige Bewegung des Bodens bekundet.

Von dieser letzteren Bewegung spürt man auf der See nichts. Es sind Schiffe ohne Schaden über einen vulcanischen Ausbruch hingefahren, man hat das Kochen des Meeres, die aufsteigenden Gase wahrgenommen, ja, die aus dem Meere aufsteigenden Flammen gesehen und auch glühende Lavastücke aufgefischt.**)

Ganz anders verhält es sich mit den erschütternden Stößen, welche oft von Schiffen wahrgenommen wurden. Sie sind auf Ausbrüche von Gasen und Dämpfen zurückzuführen, wie solche beim Einsinken

*) So schreibt ein Capitän: »Ein rumpelndes Getöse schien aus dem Ocean zu kommen, das stärker und stärker, zuletzt betäubend wurde. Die See stieg in bergehohe Wogen; der Wind blies aus allen Seiten; die Lenkung des Schiffes, das sich furchtbar erhob und senkte, war verloren; Alle an Bord erwarteten jeden Augenblick ihren Untergang. Dieses dauerte etwa 15 Minuten, worauf sich das Wasser wieder beruhigte. Man bemerkte, daß einige Schiffe, die zu Anfang der Katastrophe in Sicht gewesen, verschwunden waren.« — Der Kapitän eines anderen Schiffes sah, während das Meer rings umher vollkommen ruhig war, drei ungeheuere Wogen auf sich zukommen. Kaum hatten dieselben das Schiff erreicht, das sie bis zur Hälfte einhüllten, als sie auch schon wieder verschwunden waren, wobei sie das Meer hinter sich ebenso ruhig ließen, wie es vorher gewesen war.

**) So berichtet ein Capitän: »Das Schiff empfand einen heftigen Stoß. Beide Masten wurden plötzlich, wie durch einen heftigen Windstoß, auf die Seite geworfen, obgleich zur Zeit nicht das geringste Anzeichen einer Böe oder von irgend welchem schlechten Wetter vorhanden war. 11h 30m fing es an, hart aus SSE—SE zu blasen; alle Mann waren dabei, die Segel zu reffen, als es plötzlich todtenstill wurde und die Mannschaft kaum athmen konnte vor schwefligen Ausdünstungen, Schwefelstaub und der starken Hitze, welche gleichzeitig herrschte. Das Schiff arbeitete stark während der ganzen Zeit, und in einer Entfernung von etwa ½ Seemeile sah man drei immense Feuersäulen von der See aufsteigen, die für ungefähr 10m sichtbar blieben. Ein zweiter heftiger Windstoß, der bald darauf aus SSE einsetzte, brachte das Schiff bald aus dem heißen Luftstrome in einen kalten.« — »Einmal sahen wir mehrere hundert Stücke Lava umhertreiben. Sie waren rothglühend und entwickelten schweflige Dämpfe.«

des Meeresgrundes immer, vielleicht auch ohne ein solches, vorkommen.

Die ausströmenden Gase sind niemals explosiver Art. Wohl aber entsteigt dem Meere mit jenen Gasen zugleich eine ungeheure Menge von Wasserdämpfen, die sich in Berührung mit dem Meerwasser augenblicklich verdichten. Es entsteht dabei jenes bekannte Poltern, welches Dämpfe hervorbringen, wenn sie in ein kaltes Mittel, etwa in Wasser, eintreten.

Hält die Gas- und Dampfausströmung einige Zeit an, so entsteht jener summende Ton, jenes Poltern, jenes »Brüllen« des Oceans, wie man es ähnlich bisweilen bei hohen Feueressen wahrnimmt. Es ist das Tönen einer riesigen Orgel.

Diese Art der Erschütterung setzt sich mit der Geschwindigkeit des Schalles im Wasser in einige Entfernung fort. Ist das Meer ruhig, so spaltet es sich in zitternde Tonwellen, als ob es kochte. Wasser spritzt einige Zoll hoch empor. Erschrockene Fische springen aus dem Wasser oder werden emporgeschleudert. Das Meer rauscht, wie unter einem Platzregen.*)

Das ganze Vorkommen läßt sich durch einen sehr hübschen, leicht anzustellenden Versuch im Kleinen darstellen.

Wenn man ein dünnes**), hinreichend weites und tiefes Bierglas, eine sogenannte Tulpe, ganz oder theilweise mit Wasser füllt und den Rand mit dem benetzten Finger streicht, so entsteht bekanntlich ein Harmonikaton. Der Ton ist ein höherer, wenn man das Glas nur leicht berührt, drückt man etwas stärker, so erhält man die tiefere Octave.

Vornehmlich bei diesem tieferen Tone zeigt sich folgende Erscheinung. Das Wasser beginnt sofort heftig zu kochen. Es nimmt dabei eine genarbte Beschaffenheit an. Die genarbte Welle folgt dem streichenden Finger und verbreitet sich über das ganze Glas. Zwei bis drei Zoll tief bilden sich zahllose Blasen von $^1/_2$ bis 2 Millimeter Durchmesser. Sie strömen von oben nach unten, vom Rande nach der Mitte und wieder zurück. Dabei spritzt das Wasser 8 bis 10 Zoll hoch und netzt die Umgebung mit einem feinen Regen.

Hier ist wohl nur eine Erklärung möglich. Das Wasser bildet sichtbar Wellen, wie die Luft beim Tönen einer Pfeife oder Saite. Die Wellen sind mechanisch getrennt, und die Luft dringt in die Zwischenräume, bevor sich diese wieder schließen. Die platzenden Blasen schleudern die Wassertröpfchen empor.***)

Man sieht, es ist im Kleinen die gleiche Erscheinung, wie sie auch bei Seebeben bisweilen vorkommt.

Die gleichen Erscheinungen boten Versuche, die man bei Sprengungen im Hafen von San Francisco anstellte. Als die Mine entzündet wurde, empfand man den heftigen Stoß einige Augenblicke früher, bevor das elastische Gas den Felsen zerriß und eine Wassersäule 25 bis 30 Fuß in die Höhe trieb. Der Stoß zertrümmerte gläserne Flaschen und Glasröhren so weit, als sie nicht im Stoßschatten eines Pfeilers lagen. Man hörte deutlich zwei Stöße, den ersten durch das Wasser, den zweiten durch die Luft, diesen von dem hervorbrechenden Gase herrührend. Gleichzeitig mit dem ersten Stoße brachen um den Mittelpunkt der Explosion zahlreiche Wellen von etwa 3 Zoll Höhe hervor, die in weiterer Entfernung kleiner wurden. Daneben blieb das Meer vollkommen ruhig.

Auch hier bewirkte der Stoß, ehe er Zeit hatte, den Felsen zu zerbrechen, Tonschwingungen des Felsens, die sich im Wasser wiederholten und dieses in Spalten zerrissen, in welche die Luft eindrang. Die eingeklemmte Luft schleuderte das Wasser empor.

Es wird von einem vulcanischen Ausbruch im Meerbusen von Bengalen berichtet, daß dabei an den umliegenden Küsten eine Fluthwelle entstand, der ein Zurücktreten des Meeres nicht voranging, wie es doch bei Erdbebenwellen sonst stets der Fall ist.

Die Erklärung liegt nahe. Es fand hier eben kein Einsinken des Meeresgrundes statt, sondern das Gegentheil, ein vulcanischer Ausbruch. Ein solcher mußte nothwendig das Meer nach allen Seiten zurückdrängen und ein Anschwellen an den umliegenden Küsten bewirken.

Alle Erdbeben und Seebeben ohne Ausnahme erfolgen, wie schon Mohr behauptete, durch Einsturz oder doch durch langsameres Einsinken großer Massen auf ihre Unterlage.*) Zuerst wird der elastische Stoß wahrgenommen. Er verbreitet sich, wie gesagt, mit der Geschwindigkeit des Schalles im Wasser, bezüglich in Gesteinschichten. Damit ist bei Erdbeben im Binnenlande der Vorgang abgeschlossen und derartige Erschütterungen sind deshalb mäßig. Fast gleichzeitig mit dem elastischen Stoß kann der Stoß der flüssigen Lava — wo er überhaupt vorkommt — sich fortsetzen und Verheerungen anrichten. Etwas langsamer erfolgt die Bildung des Wellenthales, noch später das Zurückströmen des Wassers, wobei das Meer von den Küsten zurücktritt, um dann wogend wiederzukehren. Zuletzt entsteht die wellenförmige Bewegung des Bodens mit ihren verheerenden Wirkungen, in-

*) »Das Meer schien rings um das Schiff zu kochen. So weit man sehen konnte, erhoben sich aufwallende Wogen um $1^1/_2$ bis 2 Fuß mit einem Geräusch, wie im Platzregen.« »Das Schiff fing an, so stark zu zittern, daß es unmöglich wurde, sich aufrecht zu erhalten. Das Meer erschien rings herum in einer Wallung und erhob sich in einer Art von Wasserstrahlen von 8 bis 10 Zoll Höhe.« (Beide Berichte sind von demselben Schiffe.)

**) Bei einem dickeren Glase gelingt der Versuch nicht.

***) Es ist hierbei merkwürdig, daß das Einströmen der Luft in den gebildeten leeren Raum schneller geschieht, als dieser sich wieder schließt, während doch die Schallbewegung im Wasser über viermal so schnell ist als in der Luft. Folgendes ist die Erklärung. Das durch den Stoß zusammengepreßte Wasser kehrt erst, nachdem es die Tonwelle hin und her durchlaufen, in seine ursprüngliche Lage zurück und schließt die aufgerissene Spalte. Die Luft hatte also vorher Zeit, in diese Spalte einzudringen.

*) In dieser Beziehung weicht die hier gegebene Erklärung von der E. Rudolf's ab. Dieser will bei Seebeben den Einsturz des Meeresgrundes und die Bildung eines Wellenthales nicht gelten lassen.

dem unterirdische Lava nach der Einsturzstelle hin abfließt.

Der Einsturz großer Massen flüssiger, mit Blasen durchsetzter Lava ist es, welcher Erdbeben in der Nähe des Meeres so häufig und so überaus heftig macht. Ebenso entstammen Seebeben, bei denen das Meer unter dem Schiffe sinkt oder zur Seite gerissen wird, derselben Quelle; doch können leicht Seebeben, die sich nur durch ein Erzittern des Schiffes, ein anscheinendes Streichen über Grund bemerkbar machen, auch wohl durch bloße Gasausbrüche aus der Tiefe entstehen, bei denen jedoch ein gleichzeitiges Einsinken des Grundes ebenfalls wahrscheinlich ist.

Die große Mannigfaltigkeit der Erscheinungen ist es wohl, welche die Erklärung der Erdbeben und Seebeben verwirrt und schwierig macht.

Das Baer'sche Gesetz.

Bekanntlich hat der deutsch-russische Naturforscher Karl v. Baer im Jahre 1860 die Hypothese aufgestellt, daß die stärkere Erosion der rechten Ufer in der Richtung zwischen Nord und Süd strömender Flüsse auf die Erdrotation zurückzuführen sei. Dieses »Baer'sche Gesetz« hat man denn auch durch längere Zeit als einen directen Beweis für die Axendrehung der Erde herangezogen, ja die Amerikaner stellten ihm die angeblich ungleich starke Abnützung der beiden Schienenstränge auf Eisenbahnen, welche in nordsüdlicher Richtung laufen, zur Seite. Da trat Professor Zöppritz auf dem ersten deutschen Geographentag 1881 gegen die Berechtigung der Baer'schen Hypothese auf, und man ist seither von derselben abgekommen, indem man die höchst auffällige Verlegung der Strombetten und die ungleiche Gestaltung ihrer Ufer auf andere Ursachen als die Erdrotation zurückzuführen suchte. Haben nun auch die in solcher Absicht angestellten Untersuchungen zu sehr werthvollen Ergebnissen geführt, so zeigte es sich doch alsbald, daß man mit der vollständigen Verwerfung des Baer'schen Gesetzes zu weit gegangen war. Schon Gilbert im »American Journal of Science« 1884 und Fontès in den »Comptes Rendus« 1885 haben nachgewiesen, daß die Einwendung von Zöppritz gar nicht den Kern der Sache treffe, und Julius Hann bemerkt in der »Meteorologischen Zeitschrift« (Januar 1890): »Mir hat es immer geschienen, als ob Zöppritz in diesem Punkte zu weit gegangen wäre. Es ist stets mißlich, aus der Geringfügigkeit des momentanen Effects einer Wirkung auf deren Wirkungslosigkeit zu schließen, wenn die Wirkungsweise eine constante ist. Warum soll gerade in diesem Falle das alte Princip: »gutta cavat lapidem« gar keine Anwendung finden? In »Petermann's Mittheilungen« (September 1889) hat Th. Rucktaeschel die Ungleichseitigkeit der Thäler mit der vorherrschenden westlichen Richtung der Regenwinde in Verbindung gebracht. »Die Wirkung dieser Westwinde, welche oft fürchterliche Regengüsse gegen die östliche Thalwand schleudern, ist ganz bedeutend. Conglomerate, Sand und Lehm werden oft in unglaublicher Menge von dem östlichen Ufer herabgeführt. Nur an den vom Walde geschützten Theilen geht die Zerstörung langsamer vor sich.« Hierzu bemerkt W. Koeppen in der »Meteorologischen Zeitschrift« (Januar 1890), daß diese Wirkung wohl hauptsächlich der größeren Regenmenge zuzuschreiben sei, welche den östlichen Abhang trifft, weniger dem mehr einem rechten sich nähernden Einfallswinkel der Regentropfen; er berechnet diese Regenmenge zu der doppelten der dem westlichen Ufer zukommenden unter der Annahme, daß die stärkeren Regen die Erdoberfläche unter einem Winkel von 60 Grad treffen und beide Abhänge einen Neigungswinkel von 30 Grad haben. Er sagt nun weiter: »Keinem, der in Rußland gereist ist und den großartig einfachen Gegensatz zwischen dem hohen rechten und dem niedrigen linken Ufer, dem »Berg«- und »Wiesen«-Ufer der russischen Ströme, in sich aufgenommen hat, wird es in den Sinn wollen, an der Existenz einer allgemeinen, gleichmäßig bei allen Flüssen wirkenden Ursache für diese Erscheinung zweifeln zu müssen. Wenn nun doch die Baer'sche Erklärung der letzteren, wonach sie durch die ablenkende Wirkung der Erdrotation auf das strömende Wasser bedingt werde, nicht ausreicht, so frägt es sich, ob man nicht eine andere, ausreichende Erklärung finden kann. Nun ist es bemerkenswerth, daß die vorherrschende Windrichtung in der kälteren stürmischen Jahreszeit in Südrußland die östliche ist, welche also das Wasser der großen südwärts fließenden Ströme gegen das hohe rechte Ufer wirft, während bei der Dwina und den Strömen Westsibiriens die vorherrschende Windrichtung die westliche, also hier wiederum gegen das rechte Ufer gerichtet ist. Wahrscheinlich kommt dabei weniger die vorwaltende Windrichtung als die Richtung der Stürme zur Zeit des Frühlingshochwassers in Betracht, weil das die Zeit ist, in der der Fluß an seinem Bette arbeitet. Die vorwaltende Richtung des Regen- und Schneefalls mag indessen dabei auch mitwirken.

Das Moment, durch welches überwiegend das rechte Stromufer, das steile, der Erosion vorzugsweise ausgesetzte wird, dürfte nun darin liegen, daß in der stürmischen Jahreszeit in der gemäßigten und kalten Zone die Wasserscheiden von Gebieten hohen Luftdrucks, die Meere von barometrischen Depressionen eingenommen zu sein pflegen, so daß die Winde, dem Baer'schen Windgesetze folgend, alsdann vorwaltend vom linken gegen das rechte Ufer hin wehen. Die Wirkung der Erdrotation auf die Ströme wäre hiernach keine directe, sondern eine durch den Wind vermittelte. Ist es richtig, daß das Baer'sche Gesetz der Gestaltung der Flußbetten in diesen Umständen seinen Ursprung hat, so ist dasselbe lediglich eine Wirkung meteorologischer Ursachen.«

In dieser Modification dürfte nunmehr das »Baer'sche Gesetz« sich neuerdings allgemeine Anerkennung verschaffen. J.



Kleine Mappe.

In der Wasserwildniß von Florida.

Florida ist in mancher Beziehung eines der eigenartigsten Länder der Erde. Vor den Küsten liegen viele Strandlagungen, im Süden und Südwesten starren Corallenriffe, viele Flüsse verschwinden plötzlich unter der Erde, andere wieder brechen mit so mächtigen Quellen hervor, daß sie sofort am Ursprunge mit Booten befahren werden können. Im südlichen Theile bilden die sogenannten »Everglades«, Sümpfe mit üppiger Tropenvegetation, eine merkwürdige Erscheinung. Aus dem Wasser dieser »nassen Wüstenei« steigen viele hundert niedrige Inseln als Oasen empor. Kein Wunder daher, daß bei dem Schutze, den diese endlosen, nach Tausenden von Geviertkilometern zählenden Wildnisse besitzen, die Fauna derselben eine großartig entwickelte ist. Neben allem möglichen jagdbaren Wilde treten insbesondere die Alligatoren in ungeheueren Mengen auf. Ihre Zahl soll Millionen betragen! Auf den Flüssen, welche von den Dampfern befahren werden, wimmelt es von diesen Thieren. — Hesse-Wartegg erzählt, daß die Passagiere der Dampfer unaufhörlich nach den gefährlichen Raubthieren schießen. Diese Zerstreuung ist so beliebt, daß man die Gewehre von den Schiffsleuten für eine gewisse Summe pro Stunde geliehen bekommt, und daß sich Alle — Männer, Frauen und Kinder — daran betheiligen. »Dafür rächt sich aber auch dieses großmäulige Ungeheuer, wo es kann. Manch schöner Hund wird von diesen Allesfressern in den Niederungen hinweggeschnappt, manch fettes Schweinchen, das sich in dem schlammigen Koth seines Daseins freute, heimtückisch von ihnen verzehrt, ja, noch mehr: mancher Neger wurde verschluckt; Viele von ihnen verschwinden alljährlich in den Alligatorenmägen. Deshalb sind die schwarzen Arbeiter, welche in jenen Wildnissen die einzigen sind, die dem Klima widerstehen, auf ihrer Hut und wenn sie in den Sümpfen zu thun haben, erheben sie jedesmal ein gewaltiges Geschrei und trachten durch Hiebe mit langen Stangen auf die Wasseroberfläche die gefürchteten Räuber zu verscheuchen.« Mit welchem Erfolge dieses Mittel angewendet wird, darüber verlautet nichts.



Verscheuchung der Alligatoren durch Waldarbeiter in Florida.

Einführung der Telephonleitungen in die Centralstationen.

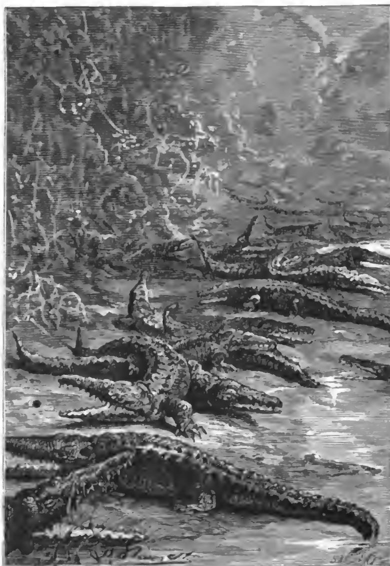
Bei der Anlage der Einführung hat man zu unterscheiden, ob das Netz mit Kabeln oder mit offenen Luftlinien gebaut wird. Wenn Kabel verwendet werden, so ist die Einführung derselben eine verhältnißmäßig einfache Sache. Die Kabel werden an ein System von Verbindungsschienen geführt, von wo aus die Drähte direct zu den Apparaten führen.

Diese Verbindungsschienen können nun auf sehr verschiedene Weise construirt werden. Zweckmäßig bringt man dieselben mit einer Blitzschutzvorrichtung in Verbindung. Auch sollen sie so eingerichtet sein, daß sich die Drähte leicht vertauschen lassen. Fig. 1 (S. 187) zeigt einen Kabelkasten für ein 50drähtiges Kabel. Das Kabel steigt in der Mitte des Kastens empor, die einzelnen Adern sind um Porzellanrollen geführt, ebenso die Enden der Zuleitungsdrähte zu den Apparaten, welche an der Seite emporsteigen. Zwischen beiden kann als Verbindung ein ganz dünner Platindraht eingeschaltet werden, welcher als Schutzdraht gegen starke elektrische Entladungen dient.

Eine andere, ebenfalls sehr zweckmäßige Vorrichtung ist in den Centralstationen in Paris in Gebrauch, die sogenannten *Rosaces*. Dieselben bestehen aus einer hölzernen Wand, welche eine Oeffnung von etwa 2 Meter Durchmesser besitzt. Auf der Peripherie dieses Ringes sind eine gewisse Anzahl, etwa 100 Verbindungsschienen angebracht. Die letzteren tragen zwei Contactschrauben, die eine für die Kabelader, welche von der Linie herkommt, die andere für die Leitung zu den Apparaten.

Bei oberirdischen Leitungen muß man auf der Centralstation einen *Centralbock* construiren, von welchem alle Drähte ausstrahlen. Vor Allem ist die Größe dieses Bockes zu bestimmen, wobei namentlich auch die künftige Entwickelung des Netzes berücksichtigt werden muß.

Im Allgemeinen hat die Erfahrung gezeigt, daß Netze in kleineren Orten sich viel weniger stark ausdehnen, als solche in großen Städten. Für kleinere Orte genügt es, das Netz etwa für die vier- bis sechsfache Zahl der angemeldeten Stationen zu bauen. Für große Städte ist man aber in dieser Richtung ganz im Ungewissen. Abgesehen davon, daß in einer großen Stadt das Telephon einen viel größeren Nutzen hat als in einer kleinen, und schon aus diesem Grunde mehr Sprechstellen sich mit der Zeit anmelden werden, sind die großen Städte selbst einer raschen Vergrößerung fähig.



Alligatoren an einem Flusse in Florida.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß in größeren verkehrsreichen Städten ein Netz erst dann als gesättigt zu betrachten ist, wenn eine Sprechstelle auf 50 bis 100 Einwohner kommt. Die Construction des Centralbockes richtet sich nach der Zahl der Drähte, für welche das Netz angelegt werden soll. Wenn nur eine kleinere Zahl von Drähten einzuführen sind, etwa 50 bis 100, so kann man sehr oft den Bau eines besonderen Bockes ersparen. Wenn das Dach sehr hoch ist, so lassen sich an demselben verschiedene Oeffnungen anbringen oder die schon bestehenden benützen, indem vor dieselben ähnliche Traversen mit Isolatoren für die Drähte angebracht werden, wie auf den gewöhnlichen Böcken. In günstigen Fällen reicht man mit solchen einfachen Constructionen selbst für ein größeres Netz aus. Wenn das Dach sehr hoch und groß ist, können auf diese Weise gegen 1000 Drähte eingeführt werden, es wird so das ganze Dach gleichsam zu einem Centralbock umgewandelt. In den wenigsten Fällen wird aber hierfür genügend Platz vorhanden sein, und man muß sich dann zur Herstellung von speciellen Bauten entschließen. In kleineren Netzen errichtet man auf dem Dache einen thurmartigen Aufbau von viereckiger oder sechseckiger oder achteckiger Form, je nach der Größe. Auf die Seitenwände können die Isolatoren direct befestigt werden, wie bei dem in Fig. 2 dargestellten Thurme einer Centralstation in Berlin. Häufiger erhalten die Wände Fenster, vor welchen die eisernen Traversen mit den Isolatoren zur Aufnahme der Drähte anzubringen sind.

Sind nun aber sehr viele Drähte einzuführen, etwa 500 und noch mehr, so würde man entweder die einzelnen Seiten des Aufbaues sehr groß machen oder die Isolatoren sehr nahe zu einander drängen müssen, was beides mit Nachtheilen verbunden wäre. Man umgiebt in diesem Falle den Thurm mit einem eisernen Gerüst, welches auf dieselbe Weise construirt ist, wie die Gestelle auf den Häusern, nur viel größer. Zugleich sucht man demselben unter Anpassung an die Form des Daches und die Zahl der nach jeder Seite nothwendigen Drähte eine regelmäßige Form zu geben, etwa diejenige eines Achteckes. — Wenn eine Centralstation 2000 Drähte fassen soll, so kämen auf jede Seite 250 Drähte. Gewöhnlich drängt man am Centralbock die Isolatoren auf 20 bis 10 Centimeter zusammen. Würde man also die Drähte in 10 Traversen zu 25 Drähten vertheilen, so müßte jede Traverse 2·5 bis 5 Meter lang und das ganze Gestell etwa 5 Meter hoch sein.

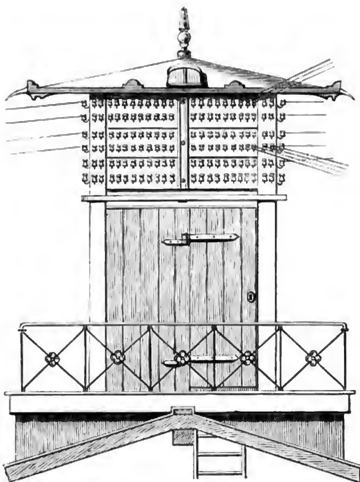
Die Festigkeit des Gestelles muß nach denselben Grundsätzen berechnet werden, wie die der einzelnen Böcke. Es ist dabei zu berücksichtigen, daß jede einzelne Seite des Centralbockes auf einseitigen Zug beansprucht wird und daß in Folge dessen die Construction und die Verankerung solider sein muß.

Fig. 3 (S. 188) ist die Abbildung eines vierseitigen Centralbockes für 500 Drähte in Zürich.

Von den Isolatoren des Centralbockes führt gewöhnlich isolirter Kupferdraht durch einen Schacht in das Local, in welchem die Apparate aufgestellt sind.

Die Verbindung des Eisendrahtes mit dem Kupferdraht wird in Deutschland nach der in Fig. 4 dargestellten Art und Weise hergestellt. Vor dem Isolator befindet sich die aus Hartgummi bestehende Schutzglocke aufgehängt. Dieselbe besteht aus zwei Theilen, dem Kopfe a und dem abschraubbaren Theile b. In den Kopf und durch denselben hindurchreichend ist ein Stahldraht einvulcanisirt. Das obere Ende dieses Drahtes wird um die Leitung gewickelt und mit derselben verlöthet, während das untere, im Innern des Mantels befindliche Ende mit dem Kupferdraht verbunden ist. Die Isolirschichte der Kupferader ragt bei aufgeschraubtem Mantel bis in diesen hinein, so daß das obere Ende der Ader trocken bleibt und ein Stromübergang vermieden wird, auch bei nassem Wetter. Diese Einführung ist ohne Zweifel sehr zweckmäßig, doch in der Praxis etwas umständlich.

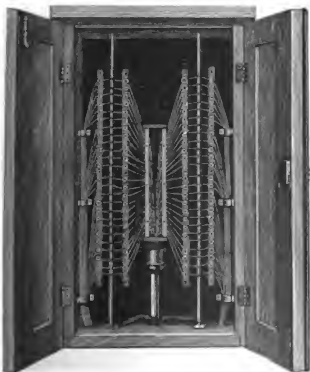
Fig 2.



Uebertragen von Drucken aller Art auf Gegenstände aus Knochen oder Elfenbein.

Das nachstehend beschriebene Verfahren ermöglicht es, Drucke aller Art, Kupferstiche, Stahlstiche, Holzschnitte in schwarzem oder buntem Drucke, auf Knochen und Elfenbein, außerdem aber auch auf Holz, Metall und Porzellan zu übertragen, sichert bei geringer Uebung das vollständige Gelingen und läßt sich überall da anwenden, wo man nur einen Gegenstand mit einem und demselben Bilde decoriren will, wo man unabhängig von den Abziehbildern, welche ja nicht immer Alles bringen können, seine Erzeugnisse zu schmücken beabsichtigt. — Die zum Abziehen verwendbaren Drucke müssen sehr gut erhalten und ohne Brüche sein, da namentlich letztere dem Abziehen hindernd in den Weg treten. Man bereitet sich zunächst einen Lack aus 1 Theil feinst gewaschenem Sandarac, 3 Theilen Spiritus von 96 Procent und $\frac{1}{8}$ Theil venetianischen Terpentin; der Sandarac wird in einer Glasflasche unter öfterem Umschütteln in dem Spiritus gelöst, dann in einem passenden Gefäße der Terpentin über Feuer flüssig gemacht und der Lack langsam eingerührt; den so hergestellten Lack überläßt man behufs Klärung einige Tage der Ruhe.

Fig. 1.



Mittelst eines breiten, nicht zu steifen Borstpinsels lackirt man nunmehr ziemlich satt das zu übertragende Bild; ist das Papier nicht gut oder gar nicht geleimt, so muß die Rückseite des Bildes mittelst eines Schwammes gut eingenäßt werden, so daß der Lack nicht in das Papier eindringen kann und läßt dann trocknen. Auf einem Reißbrette spannt man nun einen Bogen gutes, starkes und glattes Papier auf, überzieht dasselbe ein- bis zweimal mit einer Lösung von hellem Tischlerleim und läßt trocknen. Dann überzieht man die lackirte Bildseite ebenfalls mit der Leimlösung, legt das Bild mit der geleimten Seite auf das aufgespannte Papier und drückt es überall gleichmäßig an, so daß keine Falten oder Runzeln entstehen können. Sobald der Leim genügend hart geworden, kann mit dem Entfernen der Papierschichte begonnen werden, zu welchem Behufe man einige Tropfen verdünnte Salzsäure auf dieselbe bringt, mit dem Finger gut vertheilt, so daß sie in die ganze Papiermasse gleichmäßig eindringen kann. Die Säure zerstört die Leimung des Papieres und mit Zuhilfenahme von etwas Wasser und des

Zeigefingers reibt man nun das Papier ab, so daß sich dasselbe in kleinen Röllchen ablöst. Anfänglich darf man bei dem Ablösen des Papieres nicht ängstlich sein, zeigen sich aber einmal die Linien des Druckes unter dem Papier, so muß sehr vorsichtig verfahren werden, um die Farbe, welche nunmehr ihren einzigen Halt in der Lackschichte hat, sowie die Lackschichte, welche sehr dünn ist, nicht loszulösen, und das Bild zu zerstören. Es muß auf diese Weise alles Papier sehr sorgfältig entfernt werden und stellt man einige Male die Arbeit ganz ein, um der Leimschichte wieder Zeit zum Erhärten zu geben, und setzt das Abreiben des Papieres dann so lange fort, bis der Druck ganz deutlich und rein, jedoch etwas schwächer in Farbe sichtbar wird und keine Papierfasern mehr bemerkbar sind. Das Bild, dessen Rückseite wir jetzt haben, wird nunmehr äußerst sorgfältig ausgeschnitten, mit demselben Lacke dünn überlackirt und auf den zu decorirenden Gegenstand gut aufgelegt, so daß es in allen Theilen, namentlich aber an den Kanten gut haftet und keine Blasen vorhanden sind. Nach 24 Stunden macht man mittelst eines Schwammes das Papier tüchtig naß, entfernt dasselbe und wäscht den etwa noch anhaftenden Leim gut mit Wasser ab; so erscheint der Druck mit der richtigen Seite übertragen, die feinsten Linien, die zartesten Farben sind so deutlich wiedergegeben, als sie auf dem Papiere ursprünglich vorhanden waren. Bei solchen Zeichnungen, bei welchen es nicht nöthig ist, daß sie in der richtigen Lage übertragen werden, kann man das Uebertragen auf Papier umgehen und die lackirte Seite direct auf den zu decorirenden Gegenstand aufkleben und auf diesem das Papier in der oben angedeuteten Art entfernen.

Tschetschenze.

(Zu dem Vollbilde.)

Die Tschetschenzen sind derjenige Volksstamm des Kaukasus, welcher nächst den Tscherkessen den Russen den andauerndsten und hartnäckigsten Widerstand entgegensetzte. Erst jetzt beginnen sich die Tschetschenzen an ihre neue

Fig. 3.

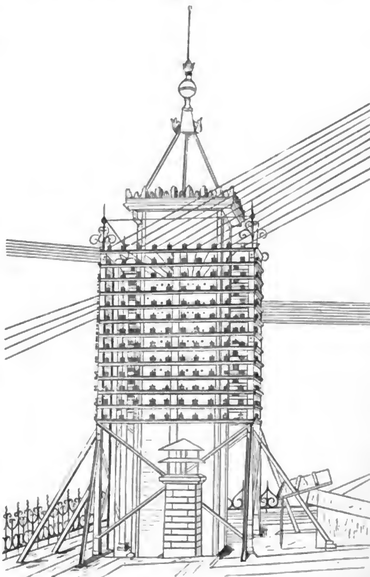


Fig. 4.



Lage zu gewöhnen. Zwar gerathen sie noch häufig mit den ihnen unbegreiflichen neuen Gesetzen in Conflict und wandern dafür nach Sibirien; doch beginnen sich schon andere Anschauungen Bahn zu brechen, welche dem Lande eine bessere Zukunft sichern.

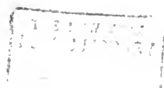
Der Tschetschenze ist im Umgange mit seinen Hausgenossen streng, gegenüber dem Fremden äußert er Habgier und Mißtrauen. Trotzdem hat er viele gute Eigenschaften, worunter wieder die schrankenlos geübte Gastfreundschaft in erster Linie genannt werden muß. Gewiß ist, daß man deshalb mit einem Gaste in der Tschetschna so viele Ceremonien macht, weil ein solcher im Lande überhaupt eine große Seltenheit ist. Sämmtliche Bewohner des Auls beeilen sich, ihn zu sehen, seine Erzählungen zu hören, seinen Berichten über Dinge, welche sie nie gesehen, von denen sie nie gehört, zu lauschen, um sie später in ihrer Erinnerung phantastisch auszuschmücken und von ihnen im engeren Familienkreise vielleicht Jahre lang wie von Wundern zu sprechen.

Die Tschetschenzen sind Sunniten, doch ist ihr Mohammedanismus nicht sehr alt, denn er reicht nach einheimischen Traditionen nur bis zum Beginne des vorigen Jahrhunderts zurück. Wessen Glaubens sie vor dieser Zeit waren, ist nicht bekannt. Wahrscheinlich war er — wie allenthalben unter den kaukasischen Völkern — ein Gemisch von Heidenthum und Christenthum.

Die Bewohner der Tschetschna sind noch heute das, was sie durch Jahrhunderte waren. Nur in ihrer Ausrüstung haben sie Veränderungen vorgenommen, indem sie Pfeil und Bogen durch das Feuergewehr ersetzten. Die Tracht der Tschetschenzen, welche fast insgesammt schöne Gestalten mit prächtigen Bärten sind, besteht aus der allgemeinen im Kaukasus üblichen: eine weiße oder graue Tschekana (Oberkleid) mit einem »Beschmet« oder »Archaluk«, dessen Farbe verschieden ist, weite Schalwars (Pluderhosen), Schuhe oder Stiefel und die »Papacha«, die hohe Schaffellmütze. In den Schwarzen Bergen haben sich noch Kettenpanzer und Spitzhelm erhalten. Kleine Faustschilde, Armschienen, Dolch und Säbel vervollständigen die Ausrüstung.



Tschetschenze.



Der Dilettant auf allen Gebieten.

Die Wachsarbeiten.

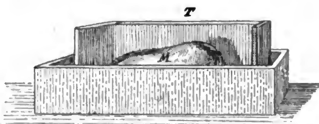
Von

Josef Bergmeister.

Mit des Herbstes Einkehr werden jene Beschäftigungen, welche während der Sommerszeit von vielen Dilettanten ruhen gelassen wurden, wieder aufgenommen, die Werkzeuge in Stand gesetzt, die Vorräthe einer genauen Durchsicht unterworfen, Fehlendes ergänzt und ernstlich in Erwägung gezogen, womit die Arbeit begonnen werden soll. Glücklicherweise ist der Dilettant, der ja mit seiner Zeit nicht zu geizen braucht und auch nicht an die Anfertigung eines bestimmten Gegenstandes gebunden ist, in der Lage, sich die Beschäftigung seinem Geschmacke und sogar der Jahreszeit entsprechend zu wählen, so daß an Abwechslung kein Mangel ist. Wieso letzteres? dürften Manche erstaunt ausrufen. — Allerdings! denn im Winter kann man keine Blumen trocknen, auch sind viele Naturholzarbeiten nicht ausführbar, wenn nicht etwa zur geeigneten Zeit die erforderlichen Vorräthe gesammelt wurden; im Sommer hingegen haben die wenigsten Dilettanten Lust, die Freizeit mit der Anfertigung größerer Arbeiten zuzubringen, denn auch für die Dilettanten besteht eine Saison mort.

Speciell der Herbst giebt uns die günstigste Gelegenheit, eine bis jetzt nur von Wenigen gekannte Beschäftigung zu üben, welche sehr interessant und lohnend ist. Es ist die naturgetreue Nachahmung wirklicher Früchte in Wachs nach wirklichen Originalen, die uns der Herbst in so reicher Mannigfaltigkeit bietet. Diese Arbeiten sind ungemein einfach, erfordern sehr wenige Werkzeuge und das Material hierfür läßt sich leicht beschaffen. — Die Wachsbildnerei kann in zwei Gruppen gesondert werden, und zwar in das Modelliren und in das Formen. Ersteres bedingt künstlerische Fertigkeiten, die nur durch andauernde Uebungen erworben werden können, letzteres hingegen ist, insoweit es auf obenerwähnten Zweck beschränkt bleibt, von Jedermann ausführbar, welcher nur einiges Geschick für Dilettantenarbeiten besitzt.

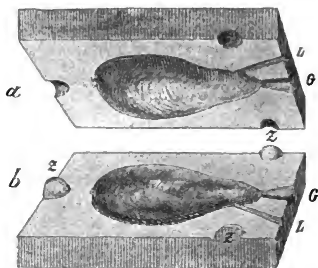
Die Herstellung der Wachsfrüchte erfordert Formen, welche direct von wirklichen und fehlerfreien Originalen abgenommen werden. Unter den verschiedenen Arten von Formen ist für diese Zwecke die zweitheilige am bequemsten. Ihre Anfertigung geschieht in folgender Weise: Die gewählte Naturfrucht wird, nachdem sie mit Fett oder Oel mäßig eingerieben wurde, in einem Kistchen oder einer Schale bis zur genau halben Höhe in weichem Töpferthon oder feinem Sand gebettet, dann mit einem Rande umschlossen, welcher die Höhe der Frucht um ungefähr 2 Centimeter überragt und endlich der Raum mit Gypsbrei ausgefüllt. Wenn letzterer erstarrt ist, kann die Wand entfernt und die Form vom Modelle abgenommen werden. Ist sie dann an der Sonne oder auch bei mäßiger Wärme trocken geworden, so wird in eben geschilderter Weise die zweite Fruchthälfte abgeformt, wobei die schon vorhandene Form zu ihrer Einbettung dient.



Das Einbetten des Originals in Thon oder Sand.

Unsere obenstehende Abbildung zeigt in M das Modell, nämlich die im Einbettmateriale, welches in der Zeichnung durch die Kästchenwand verdeckt ist, zur Hälfte befindliche Frucht, in T die Höhe und Stellung der Einfassung (in der Zeichnung ist die Vorderwand weggelassen), welche aus in entsprechender Höhe geschnittenen Pappstreifen oder Thonwänden gebildet werden kann. Zu letzterem wird Töpferthon in 1 Centimeter dicke Platten ausgewalzt, in Streifen geschnitten und aus diesen die Umfassung aufgesetzt. Zwischen derselben und der Frucht soll ein der Formstärke angemessener Raum freigehalten werden. Die äußere Gestalt der Gußform ist gleichgiltig und kann daher cylindrisch, eiförmig oder viereckig, soll aber nicht unnöthiger Weise größer sein als erforderlich.

Zum Abformen nimmt man Bildhauer- oder Alabastergyps, welcher in jeder Materialwaarenhandlung erhältlich ist. Er wird mit Wasser breiförmig angerührt, verdickt sich sehr schnell und kann, wenn das sogenannte »Binden« eingetreten ist, nicht mehr mit Wasser verdünnt werden, ohne die Bindekraft einzubüßen. Es soll daher der Brei sehr dünn und hiervon nur eine solche Menge angemacht werden, als mit Einemmale aufgebraucht werden kann. Das richtige Maß ist durch ungefähres Abschätzen des auszufüllenden Raumes annähernd zu ermitteln. Der sicherste Vorgang bei dem Gypsanmachen ist, indem man das Mehl in das Wasser siebt oder säet, sodaß jedes Körnchen hiervon durchdrungen wird und dann das Ganze unter Vermeidung von Luftblasen mit einem Stäbchen durcheinanderrührt. Mit diesem Brei wird dann alsbald die Form angefüllt. Die Seitenwände dürfen erst nach dem Erstarren des Gypses entfernt werden, worauf sie zum Bilden der zweiten Form verwendet werden können. — Zur Erzielung genauen Anschlusses beider Hälften werden Führungsmarken angebracht, welche die hier befindliche zweite Abbildung in a vertieft, bei b hingegen als erhöhte Zäpfchen Z anzeigt. Bei kleinen Formstücken genügen schon zwei Marken. Sie werden bei dem ersten Gußstücke entweder im noch weichen Gypsbrei eingedrückt oder auch erst nach dem Trocknen eingeschnitten. An der zweiten Gypsform ergeben diese Ansätze sich dann bei dem Gießen von selbst. Weitere Erfordernisse sind noch ein trichterförmiger Gußcanal G und ein engerer, röhren-



Die obere und die untere Gußform.

artiger Luftcanal L. Beide sind in der Abbildung ersichtlich, dieser dient zum Eingießen des Gypsbreies, jener zum Entweichen der durch den Gyps verdrängten Luft. Wenn auch diese Canäle in ähnlicher Weise wie die Marken eingeschnitten werden können, ist es doch besser, sie durch Einlegen eines kegelförmigen Holzstückchens und einer Federspule oder eines dünnen Bleistiftes mit der Form zu gießen.

Sind von einer Form mehrere Abgüsse zu machen, so muß sie, behufs größerer Dauerhaftigkeit, nach dem Trocknen innen zwei- oder dreimal mit einer weingeistigen Schellacklösung eingelassen werden.

Zur möglichst vortheilhaften Ausnützung und billigeren Herstellung werden dem Wachse verschiedene andere Stoffe, wie Fette, Kreide, Kremserweiß und dergleichen beigemengt. Eine der besten Mischungen besteht aus zwei Theilen weißem Wachs und ½ bis 1 Theil Stearin. Beide werden unter vorsichtigem Rühren mittelst eines Hölzchens über gedecktem Feuer zusammengeschmolzen. Das Anbrennen des Wachses wie auch Luftbläschen sind zu vermeiden, ein Kochen darf nicht stattfinden.

Zum Gießen werden die zwei Formhälften zusammengegeben, mit einer Schnur fest umwickelt und mit kaltem Wasser ausgeschwenkt, worauf das Eingießen des flüssigen Wachses erfolgt. Dieses hat nun ohne Unterbrechung und so lange zu geschehen, bis die Form vollgegossen ist. Diesen Vorgang veranschaulicht nebenstehende Abbildung.

Größere Früchte, welche sehr viel Wachs erfordern und hierdurch auch eine bedeutende Schwere erhalten würden, können hohlgegossen werden. Beginnt nämlich einige Zeit nach dem Gusse, zunächst der Innenwandung, das Wachs zu erstarren, so wird das noch flüssige herausgegossen, nochmals erwärmt und das Gießen so lange wiederholt, bis die gewünschte Dicke der Fruchtschale erzielt ist.

Nach beiläufig einer Stunde kann die Form auseinandergenommen und die Wachsfrucht behufs schnelleren Erhärtens in eine mit Wasser gefüllte Schale gelegt werden. Endlich werden die in der Gußform entstandenen Zäpfchen und Nähte durch Abschaben mit einem Messerchen entfernt und die Oberfläche mit einem Flanellstücke glänzend gerieben. Die Fruchtstiele formt man aus trockenen Reisigstücken, die nach Erforderniß mit grüner oder brauner Seide oder Wolle enge umwickelt, an einem Ende in geschmolzenes Wachs getunkt und in die hierfür bestimmte Fruchtöffnung, als welche größtentheils die Eingußstelle genommen wird, eingesetzt.

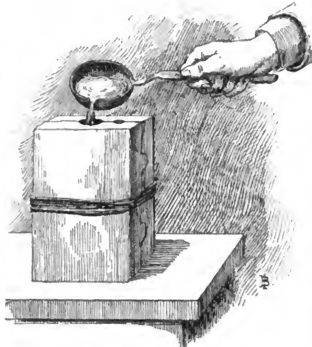
Wenngleich diese künstlichen Früchte nachträglich zu bemalen sind, so ist es doch vortheilhafter, dem Wachs schon vor dem Gießen eine passende Localfarbe zu geben, als welche mit wenig Ausnahmen ein gelbgrünlicher Ton gelten kann. Die Farbe wird feinstens gepulvert und dem flüssigen Wachs hinzugerührt. Der richtige Ton wird erhalten, wenn man anfänglich nur wenig Farbe beimischt, zeitweilig mit dem Holzstäbchen einen Probetropfen herausnimmt und dann der gewünschten Färbung entsprechend, mehr Farbpulver oder Wachs hinzugiebt.

Zum Bemalen können Lack-, wie auch die gewöhnlichen Oelfarben genommen werden, wobei die natürlichen Originale möglichst gut in der Färbung nachzuahmen sind. Gesprenkelte und geflammte Zeichnungen werden mit einem Messerchen einradirt, den zarten Duft auf Kirschen, Pflaumen und Trauben erhält man durch gelindes Betupfen der mäßig erwärmten Flächen mit einer Mischung von pulverisirtem Berlinerblau und Reispuder. Hartschalige Früchte (Nüsse), welche keine glänzende Oberfläche haben, werden mit den entsprechenden Farbpulvern überstäubt und dann zur Fixirung mäßig erwärmt. Schließlich erhalten die meisten Früchte einen Ueberzug mit Krystallfirniß.

Die Stiele zusammengesetzter Wachsfrüchte (Kirschen, Trauben, Stachelbeeren u. s. w.) macht man von dünnem, ausgeglühtem Draht, umwickelt sie mit grüner Seide oder Wolle, setzt sie in den Beeren ein und vereinigt sie dann an einem dickeren Stengel. Blätter und Ranken werden, wenn man nicht vorzieht, sie aus einer Blumenhandlung sich zu verschaffen, aus ungefärbtem, dünnem Leder oder auch steifem, farbigem Papier geschnitten, erstere dann mit Wachs überzogen und bemalt, und zuletzt an den Fruchtstielen befestigt.

Mit der auf S. 191 ersichtlichen Abbildung bringen wir eine Vorlage zu einem geschmackvollen Früchtenaufsatz, welcher geeignet ist, einen sehr hübschen Tafelschmuck zu bilden.

Der Uebergang vom Früchtenformen zum künstlerischen Modelliren vermittelt die Anfertigung von Wachsblumen. Es ist dies eine sehr umständliche Arbeit, zu welcher vielerlei Werkzeuge gehören und zum Gelingen nebst besonderem Geschmacke in der Anordnung, auch eine sehr geübte Hand bedingt. Es soll daher hierüber im Allgemeinen nur erwähnt werden, daß die Blumenblätter aus sehr dünnen gefärbten Wachsplatten geschnitten und gestochen, dann auch in die erforderlichen Formen gebogen und zu Blumen zusammengesetzt werden, wobei man sich kleiner erwärmter Streichnadeln und Messerchen bedient.



Das Gießen des Wachses in die Form.

Neues Verfahren zur Herstellung transparenter Bilder.

Der Zweck der neuen Erfindung besteht darin, Porzellanphotographien oder ähnliche Bilder durch solche zu ersetzen, welche, ohne die Zerbrechlichkeit der Porzellanbilder zu besitzen, deren Weichheit und Zartheit haben. Eine Gelatineplatte wird auf einer Seite mittelst eines durchsichtigen Bindemittels mit einer auf Papier befindlichen Photographie oder einem anderen Bilde beklebt, wobei das angewendete Bindemittel oder der Kitt von einer solchen Beschaffenheit sein muß, daß es das Bild nicht nur sicher an der Platte hält, sondern dasselbe auch durchdringt und transparent macht. Vortheilhaft wird hierzu ein Kitt verwendet, welcher ganz oder zum größten Theil aus Canadabalsam besteht. Die Gelatineplatte wird zweckmäßig auf der Rückseite des Bildes angebracht.

Der Rücken der Gelatineplatte kann bemalt werden, um dem Bilde die nöthigen Farben zu verleihen.

Der transparente Kitt durchdringt das Bild, wobei ein Theil desselben an der äußeren Oberfläche des Bildes trocknet und einen luftdichten Ueberzug bildet. Dadurch wird verhindert, daß der Kitt zwischen dem Bilde und der Gelatineplatte ebenfalls trocknet und seine Durchsichtigkeit verliert. Auf die äußere Oberfläche des Bildes kann noch eine Schichte von durchsichtigem Firniß aufgetragen werden.

Derartige auf Gelatineplatten aufgezogene Papierbilder sind hauptsächlich für Liebhaber und Künstler bestimmt, welche die Rückseite der Gelatineplatte mit Oelfarben coloriren können, die durch das Bild und die Gelatineplatte hindurch ein weiches und angenehmes Aussehen erhalten. Die Farben können von der Gelatineplatte ohne Beschädigung der letzteren leicht entfernt werden, so daß das Bild wiederholt bemalt werden kann. Zum Auflösen der Oelfarben und Entfernen von der Gelatineplatte kann Terpentin oder Leinöl angewendet werden. Auf die Rückseite der Gelatineplatte wird zweckmäßig eine dünne Schichte von wasserdichtem Firniß aufgetragen, damit die Gelatine keine Feuchtigkeit aufsaugen und sich in Folge dessen verziehen kann. Um ein festeres und widerstandsfähigeres Bild herzustellen, kann auch auf der Vorderseite desselben mittelst des gleichen transparenten Kittes eine Gelatineplatte befestigt werden.



Tafelaufsatz mit Wachs-Früchten.

Gefälschte russische Banknoten.

Die russische Reichsbank hat eine große Anzahl gefälschter Zehn- und Fünf-Rubelscheine eingezogen, die den echten täuschend ähnlich waren, was um so auffallender ist, als die Banknoten erst sehr kurze Zeit im Umlauf waren und auf eine höchst originelle Methode hergestellt wurden. Ein praktischer Webwaarenfabrikant in Chemnitz äußerte gesprächsweise die Idee, einen Stoff zu weben und ihn in das Papier von Banknoten zu bringen, der eine bestimmte Form der Maschen zeige. Derselbe müsse aber derartig beschaffen sein, daß er nur unmittelbar vom Baum des Webstuhles in die Papiermasse gebracht werden könne, während das Abschneiden einzelner Stücke des Gewebes sofortige Veränderung der Maschenform zur Folge haben müsse. Der Webschullehrer Knorr stellte hierauf diesbezügliche Versuche an, erkannte aber bald, daß zur Ausführung dieser Idee ein eigens construirter Webstuhl nöthig sei. Ingenieur Hermann Günther von der sächsischen Webstuhlfabrik des Louis Schönherr gelang es auch, einen solchen Webstuhl zu construiren. Das Gewebe wandert sammt dem sogenannten Waarenbaum in die Papiermühle, wo es in die Papiermasse eingepreßt wird. Zur Imitation der Banknoten sind also außer den Druckplatten der eigens construirte Webstuhl, sowie eine Papiermühle erforderlich, deren Construction zweckentsprechend modificirt ist; man sollte daher glauben, daß dieselbe fast ausgeschlossen ist. Wenn trotzdem viele Fälschungen vorgekommen sind, so scheint es, daß mit dem fertigen Papier nicht vorsichtig genug umgegangen wurde.

F. K.

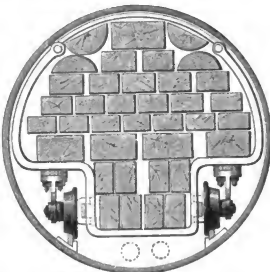
Die Holzimprägnirung.

Es handelt sich hier um ein Verfahren mit dem Burnett'schen Apparate bei Imprägnirung von Balken und anderen schweren Hölzern. Das Imprägnirungsgefäß besteht aus einem liegenden Eisencylinder von 1 Centimeter starkem Blech mit ausgebauchten Endwandungen. Die Länge des cylindrischen Theiles des Gefäßes beträgt etwa 10 Meter, der Durchmesser circa 1·8 Meter. Die vordere, halbkugelig ausgebauchte Wandung ist zum Abnehmen eingerichtet und wird auf diese Weise der Kessel geöffnet. Die zu imprägnirenden Hölzer werden in der auf S. 192 oben veranschaulichten Anordnung auf einen genau in den Eisencylinder passenden, auf Schienengeleisen laufenden Wagen geladen und eingefahren, alsdann die vordere Thür mittelst eines Dichtungsringes aus gefettetem Hanf völlig dicht geschlossen.

Der Imprägnirungskessel besitzt einen Lufthahn, ein Sicherheitsventil, Wasserstandglas und Manometer, und ist durch Röhren mit Dampfkessel, Luftpumpe, Druckpumpe und den Präparirgefäßen der Lauge in Verbindung. Für eine Imprägnirungsanstalt, welche zwei Kessel — d. h. die für einen continuirlichen Betrieb geringste Anzahl — besitzt, rechnet man einen Dampfkessel von zehn und eine Dampfmaschine von vier Pferdekräften. Dabei kann die letztere außer zu den nothwendigen Luft-, Druck- und Wasserpumpen auch noch zum Schneiden der Hölzer verwendet werden. Die zugeschnittenen Hölzer werden in den Kessel eingefahren, letzterer luftdicht verschlossen und nun wird unter periodischem Oeffnen des Lufthahnes ein Dämpfen der Hölzer vorgenommen, was etwa drei Stunden dauert. Nach Ablauf dieser Zeit haben die Hölzer Siedetemperatur erreicht, und der in ihnen enthaltene Saft fließt mit einer Temperatur von 80 bis 90 Grad C. ab.

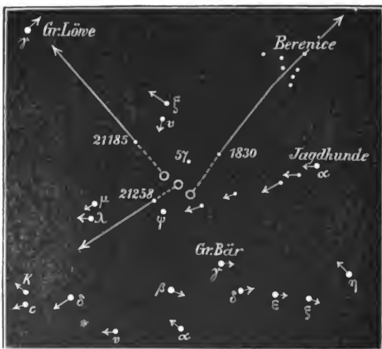
Nun entledigt man den Imprägnirungskessel durch Oeffnen des Ablaßhahnes seines nicht sehr bedeutenden Ueberdruckes und die Arbeit der Luftpumpe beginnt. Diese dauert so lange, bis nach längerem Abstellen des Hahnes das Manometer des Kessels nicht wieder erheblich steigt. Man kann nämlich das Holz nicht rasch von Dampf und Luft

befreien, da die Zwischenwandungen des Holzgewebes nur schwer durchdringbar sind, und so muß das Auspumpen bei Erreichung eines niederen Druckes noch längere Zeit langsam fortgesetzt werden. Durchschnittlich kann man dasselbe auf etwa eine Stunde rechnen.— Noch während die Luftpumpe in Arbeit ist, aber erst, nachdem die Luft und der Dampf nach Möglichkeit entfernt sind, öffnet man den Hahn zu derjenigen Röhre, welche in das Reservoir mit der Imprägnirungsflüssigkeit führt. Die kalte Lauge wird rasch eingesogen, und sobald sie den Kessel nahezu füllt, wird die Luftpumpe abgestellt, während die Arbeit der mit dem Zuleitungsrohre der Lauge in Verbindung stehenden Druckpumpe beginnt. Die Druckpumpe arbeitet, bis der Druck im Kessel ungefähr 8 Atmosphären erreicht hat, und nimmt, da der Druck durch langsames Eindringen der Lauge in das Holz im Kessel eine zeitlang abzunehmen pflegt, periodisch wieder ihre Arbeit auf. Man läßt die Hölzer ein paar Stunden in der gepreßten Imprägnirungsflüssigkeit verweilen. Man muß sie vor dem Gebrauche etwa sechs Wochen an der Luft trocknen lassen.



Der schnellste Fixstern.

Nach Flammarion befindet sich der schnellste Stern in der Nähe des Doppelsternes 57 im Bilde des großen Bären; es ist dies ein unscheinbarer Stern siebenter Größe, der keinen eigenen Namen hat, auch nicht mit einem Buchstaben bezeichnet wurde, und den man nur als den Stern Nummer 1830 des im Jahre 1810 verfaßten Groombridgekatalogs kennt. Die jährliche Geschwindigkeit desselben beträgt 5·78" in Declination (gegen Süden) und 0·344" in gerader Aufsteigung (gegen Osten), woraus man eine Resultante von 7·03" gegen Südosten enthält. In einem Jahrhundert verschiebt sich also dieser Stern um 703" = 11' 43", um die Distanz also, welche die Sterne Mizar und Alcor trennt. In 255 Jahren erreicht diese Verschiebung einen Betrag, der dem scheinbaren Durchmesser des Mondes entspricht, in 10.000 Jahren macht sie schon 20° aus. Man hat die Parallaxe dieses Sternes zu bestimmen versucht und gefunden, daß sie kleiner als eine Zehntelsecunde sein muß. Diese genäherte Kenntniß der Parallaxe und beziehungsweise der Entfernung des Gestirnes kann auf Schlüsse über die wahrscheinliche Geschwindigkeit in linearem Maße führen. Es entspricht nämlich diese Entfernung eine Zehntelsecunde einer Bogenlänge von 37,000.000 Meilen und somit eine ganze Secunde einer Bogenlänge von 370,000.000 und sieben Secunden einer solchen von 2.590,000.000. In einem Jahre legt somit dieser Stern einen mindestens zehnfachen Weg zurück als derjenige es ist, der die Länge der Erdbahn umfaßt, und es entspricht diese Zahl einer Geschwindigkeit von 300.000 Meter pro Secunde.



Flammarion hat die Eigenbewegung dieses eigenthümlichen Sternes für eine Periode von 10.000 Jahren ausgerechnet und in der hier beigefügten Skizze zur Anschauung gebracht. Bei dieser Gelegenheit ist ihm aufgefallen, daß es in derselben Region des Himmels noch zwei andere Sterne giebt, die ebenfalls eine sehr große Eigenbewegung haben. Es sind dies die Sterne 21185 und 21258 des Katalogs von Lalande. Gegenwärtig befinden sich diese Sterne auf einige Grade Entfernung von einander. Trägt man aber ihre gegenwärtige Bewegung zurück, was in der Skizze durch punktirte Linien angedeutet ist, so ergiebt sich, daß sie alle drei von fast einem und demselben Punkt des Himmels ausgehen. Es gewinnt das Aussehen, als wären von einem und demselben Punkte drei Projectile nach verschiedenen drei Richtungen abgefeuert worden.

Der Stern 1830 ist gegen das Haupthaar der Berenice gerichtet und er wird dieses Sternbild in 6000 Jahren erreichen; der Stern 21185 richtet sich gegen γ des Löwen und wird daselbst in 12.000 Jahren anlangen. Der Stern 21258 hat seinen Lauf gegen κ des großen Bären genommen.

Diese drei kleinen Sterne gehören zu den wenigen, deren Entfernung von der Erde bestimmt werden konnte und die sich uns am nächsten gelegen zeigten. Es ergab sich nämlich, daß der Stern 21185 13 Trillionen Meilen, der Stern 21258 28 Trillionen und der Stern 1830 85 Trillionen Meilen von der Erde entfernt ist. Sollten also diese drei Sterne irgend einen physischen Zusammenhang haben oder gehabt haben, so könnten ihre Entfernungen doch nicht so groß sein Allein, wer kann die Geheimnisse des Fixsternenhimmels wohl erspähen und erforschen?

Mussaenda.

Dem Kaffee droht angeblich ein scharfer Concurrent: die auf der Insel Réunion wachsende wilde Orange, welche erst grün, dann bläulich und, wenn reif, eine purpurne Frucht giebt. Diese wird neuerdings gedörrt, gebrannt und zu einem Getränk destillirt, das dem besten Kaffee an Geschmack vollkommen gleich sein soll und bedeutend billiger sich stellt. Mussaenda, wie dieser neue »Kaffee« heißt, kann mit jeder Kaffeeart gemischt werden.



Dattelpalme und Cocospalme.

Von

Dr. Wilhelm Richter.



en Palmen, welche für die äquatoriale und tropische Pflanzenzone charakteristisch sind, haben die Völker als den höchsten und edelsten Pflanzengestalten stets den Preis der Schönheit zuerkannt. Palmen von 50 bis 60 Meter überragen im Amazonengebiet alle anderen Bäume dieser Wildniß; die Arten derselben nehmen vom Aequator gegen die höheren Breiten ab. Sie sind ein Geschenk des Himmels, für welches die Bewohner der warmen Länder ihm nicht genug danken können. Denn sie geben ihnen noch weit mehr, als was uns das Getreide liefert. Die Grasarten, welche uns Mehl gewähren, die Nadelhölzer, welche uns Bau- und Brennholz liefern, den Weinstock mit seinem stärkenden und erquickenden Trank, den Oelbaum mit seinem Speiseöl, die Oelpflanzen mit ihrem Brennöl, den Flachs mit seiner Leinwand, die Kohlarten mit ihrem Gemüse, die Obstarten, welche uns ihre süßen Früchte geben: das alles ersetzt die Palme den Bewohnern der Tropen. Der Neger nennt die Oelpalme den Vater der Palmen, sie bildet am Congo ganze Wälder und findet sich auch in unseren jungen Colonien. Aus Dahome und Ober-Guinea kommt sehr viel Oel in den Handel. Freilich sind bislang manche Früchte in den, den Fremden verschlossenen Gebieten der Fäulniß anheimgefallen. Der Zukunft ist es vorbehalten, für das vielfach in Europa schon eingeführte Palmöl ein immer größeres Absatzgebiet zu eröffnen. Im Orinoco-Delta giebt die Wein- oder Fächerpalme den unbezwungenen Guaraunen das einzige Nahrungsmittel; gelegentlich versuchen diese Indianer mit zugespitzten Stöcken nach den in einem sumpfigen Teiche des Palmenwaldes sich windenden elektrischen Aalen zu werfen, um auch sie zur Mahlzeit zu benutzen. Indien besitzt gegen 50 Palmenarten. Wenn auch die Mauritiapalme den Llanos von Venezuela, den Savannen von Guayana und den Campos des nördlichen Brasilien eigenthümlich, den Indianern der Küste wie des Innern von Guayana der nützlichste Baum ist; wenn auch die Sagopalme in den Wäldern der Sandgegenden und Gebirge von Malabar und Japan mit ihrem weißen, weichen, nur von einer 2 Zoll dicken Holzschicht umgebenen Mark den Sago*) liefert, welcher den Indiern auf verschiedene Weise zubereitet zur täglichen Nahrung dient; wenn auch Palmzweige bei

*) Da Sago nur ein reineres Stärkemehl ist, so bereitet man auch aus Kartoffelstärke den Sago, dessen Körner jedoch beim Kochen zerfließen.

den Völkern des Orients als Freude-, Friedens- und Siegeszeichen galten: unter den verschiedenen Palmen, deren Zahl auf sechshundert geschätzt wird, sind zwei ganz besonders mit der Existenz und der Geschichte der Menschen am innigsten verknüpft — Dattelpalme und Cocospalme. Neben der Brotfrucht sind es eben diese beiden, welche in den Tropen wirklich für eine größere Menschenmenge und auf einem größeren Areal das Hauptnahrungsmittel liefern und deshalb Gegenstand der Cultur geworden sind.

Die Palme, deren Urheimat das untere Stromgebiet des Euphrat und Tigris zu sein scheint, wo schon Herodot ihre künstliche Zucht und Befruchtung kennt — gegenwärtig wächst sie durch ganz Iran bis an die Pforten Indiens — ist diejenige Pflanze, welche mit dem Leben des arabischen Volkes am innigsten verwachsen ist, und welche dasselbe auf seinen Eroberungszügen überall dahin begleitete, wo das Klima sie duldete, in Mesopotamien, an die Küste des Kaspischen Meeres, nach Sicilien und Spanien. Im Delta des Euphrat und Tigris finden sich weitausgedehnte Dattelhaine. Bei Medina sollen über hundert Sorten wachsen. Die echte Dattelpalme war und ist noch immer der Nährbaum des Wüstengürtels von Arabien und Nordafrika. Von ihr sagt die arabische Bildersprache, daß diese Königin der Oasen ihren Fuß ins Wasser und ihr Haupt in das Feuer des Himmels tauche. Die Palme, welche so recht zum Genossen jeder arabischen Ansiedelung in der neuen Heimat geworden ist, und deren Wohlthaten der Wüstenbewohner immer mehr inne wurde, galt ihm selbst als ein besonderes Geschenk der Vorsehung. Palmenwälder waren es, welche die Nomadenstämme zur Gründung fester Wohnsitze veranlaßten. Schon Mohammed soll gesagt haben: »Ehret die Palme, denn sie ist eure mütterliche Tante; aus dem steinigen Boden eröffnet sie euch eine reichliche Quelle des Unterhalts.« Aus ihrem Mark bereitete man von jeher mannigfache Speisen, und aus dem Dattelsaft sowohl einen süßen Syrup als einen berauschenden Wein. Der erste Omajadenherscher pflanzte ums Jahr 756 einen Palmensprößling aus seiner syrischen Heimat in seinem Garten von Cordova und gedachte oft beim Anblicke der Palme, von der alle übrigen in Spanien abstammen sollen, mit Wehmuth seiner fernen Heimat. — In der Bibel erscheint die Palme als Sinnbild der Schönheit und des Sieges.



Palmenwald von Elche (Spanien).

Noch jetzt ist die Palme, welche in Spanien an den Küstenstrichen und in Portugal südlich vom Tajo gedeiht, während sie in Asturien bei einer mittleren Temperatur von 13 bis 14 Grad ihre Polargrenze hat, das einzige größere Geschenk der arabischen Cultur, welches an die Zeit der einstigen Maurenherrschaft erinnert. Der Dattelwald von Elche in der Provinz Valencia ist der einzige in Spanien, wo bis auf den heutigen Tag noch eine reiche Fruchternte von ungefähr 100.000 Bäumen, welche eine Höhe bis zu 30 Meter erreichen, erzielt wird. In den Ebenen des südlichen Morea liefert der Baum nur unter günstigen Verhältnissen eßbare Datteln. Auf den südlicheren Cykladen treten sie schon in größeren Gruppen auf.

Die Dattelpalme ist zwar nicht von besonderer Schönheit, sie besitzt aber eine außerordentlich hohe Fruchtbarkeit, denn ein einziges Exemplar trägt durchschnittlich 300 bis 600 Pfund 5 bis 8 Centimeter lange Datteln, welche frisch, getrocknet und verschiedentlich zubereitet gegessen werden. Die Früchte enthalten 36 Procent Zuckerstoff und 13 Procent Eiweiß. Der Besitz einiger solcher Bäume, welche fast 1 Meter dick, an 30 Meter hoch und oft 200 Jahre alt werden, genügt, um eine Familie zu ernähren. Ameisen, Zugheuschrecken und andere Feinde aus dem Thierreiche können aber der Ernte verderblich werden. Daher bildet der Ausfall der Dattelernte eine Lebensfrage der Wüstenbewohner, und ein schlechtes Dattel-jahr ist für die Dattelländer ein ebenso großes Unglück wie bei uns ein schlechtes Kornjahr, woraus

sich zugleich die große Sorgfalt beim künstlichen Befruchten dieser Bäume erklärt. Fessan ist überaus reich an vortrefflichen Datteln. Die jährliche Ausfuhr Aegyptens beträgt etwa 100,000.000 Francs; die besten aus Tunis in den Handel kommenden heißen alexandrinische oder Königsdatteln. Deutschland bezieht im Ganzen jährlich etwa 10.000 Pfund Datteln. Ihre Verwendung ist eine mannigfaltige: das Mehl der gepreßten und gemahlenen Kerne dient als Viehfutter, hauptsächlich der Pferde und Kameele; das Mark der jungen Bäume giebt einen geschätzten Leckerbissen, die jungen, noch nicht entfalteten Blätter liefern in gekochtem Zustande ein zartes Gemüse, den Palmenkohl, in eingemachtem, eine Art Confect, den sogenannten Palmenkäse: mit Einschnitten versehen liefert der Stamm ein weinartiges, leicht berauschendes, kühlendes Getränk, den Palmwein, welcher aber schon nach etwa 24 Stunden in Essig übergeht; das Holz dient zum Bauen und Brennen, die Blumenscheiden, in noch jungem Zustande geformt, zu Trinkgeschirren, die Stiele der Blumenbüschel zu Stricken, die Blätter zu Körben, Matten, Hütten und mancherlei Flechtwerk. Die breiten Blätter der Dattelpalme vertraten auch die Segel auf den Schiffen der die Meere bis an die fernen Küsten durchstreifenden Araber. »Im Schatten der Palme, am Rande eines fließenden Wassers zu ruhen, galt dem Orientalen als der höchste Genuß. Und in der That liegt ein eigenthümlicher Zauber in diesen auch bei dem leisesten Lufthauche sanft rauschenden Palmenhainen, wo Sonnenstrahlen und kühler Schatten stets miteinander ringen, und die schlanken Stämme überall dem Lichte und dem Luftzuge freien Spielraum gewähren.« Die Bewohner Algiers verwenden die Datteln als beliebtes Tauschmittel.



Dattelernte.

Die Zierde des Pflanzenreiches, die Cocospalme, deren Heimat ursprünglich wahrscheinlich nur die Südseeinseln und die Inseln des ostindischen Archipels waren, ist jetzt in allen Ländern der Wendekreise in Wäldern angebaut und gedeiht am prächtigsten zwischen 15 Grad nördlicher und 12 Grad südlicher Breite. In Asien westlich von Indien wachsen keine Cocospalmen mehr. Manche abgefallene Nuß mag, aber auch das weite Meer auf seinen Wellen den nackten Korallenriffen zugeführt und ohne Menschenhand Palmenwälder haben entstehen lassen. Die Cocospalme, von der es 19 Varietäten giebt, ist recht eigentlich die **Leitpflanze** der Inseln des Stillen Oceans und unbestritten die nützlichste Art unter den Palmen, welche stolz ihr Haupt über andere Bäume erhebt und zuerst dem Seefahrer in die Augen fällt, wenn er sich der Küste nähert; sie ist ein litoraler Baum, der landeinwärts durch andere Palmen ersetzt wird. Bald vereinzelt, bald in Gruppen ragen die schlanken, hohen Säulen mit der wiegenden Blätterkrone in einfach erhabener Majestät empor, reichen Segen um sich her verbreitend. In den Palmenhainen liegen hie und da die Hütten müßiger Menschen. Die reichlich bewässerte, in Thälern und Gehängen äußerst fruchtbare Insel Ceylon hat einen Wald von 20,000.000, Java einen Wald von etwa 30,000.000 hochstämmiger Cocospalmen, und auf den in der letzten Zeit oft genannten Samoa-Inseln ist schon seit vielen Jahren von einer rationellen Anpflanzung dieser Palmenart die Rede, jedoch ist zu bemerken, daß das deutsche Gebiet das einzige auf der Insel Upolu ist, welches bebauungsfähig erscheint, während das englische, in den die ganze Insel durchziehenden Gebirgen gelegen, für Cocospalmen unbenützbar und auch für andere Culturen der schwierigen Zugänglichkeit wegen werthlos ist. Nördlich von den Andamanen liegen die an Cocospalmen reichen Inselchen Großkoko und Kleinkoko. Auf jeder giebt es rund 70.000 Bäume, die durchschnittlich je 200 Nüsse geben. Die Inseln sind bis auf den Matrosen, der den Leuchtthurm besorgt, unbewohnt. Das französische Tahiti im Stillen Ocean zählt etwa

3,000.000 Cocospalmen, doch ist diese Cultur noch großer Ausdehnung fähig.

Der schwärzliche Stamm der Palme, welcher bei einem Durchmesser von 30 bis 60 Centimeter eine Höhe von 30 Meter erreicht, schwimmt als stolzer Mast auf dem Meere, er trägt als Pfeiler das grüne Dach der Wohnungen und leitet als Röhre das Wasser von der Quelle nach der Hütte. Die Fasern der Rinde und der Nußschalen*), 15 bis 33 Centimeter lang, außerordentlich fest und widerstandsfähig im Wasser, geben Schnüre, Stricke, Tauwerk und Matten, plüschartig gewebte Fußdecken und anderes; die markige Masse der jungen Blätter liefert den Palmkohl. Aus den ausgewachsenen Blättern macht man Fächer, Sonnenschirme, Dachdecken, Körbchen, Flechtwerk, Papier, man dreht daraus Fackeln zum Leuchten und benützt die Mittelrippen als Stöcke. Aus der Mitte des Blattkreises kommen drei bis vier Spannen lange Scheiden, wie um die Kolben des Maises. Diese platzen nach drei Monaten, dann erhebt sich die traubenartige Rispe, oben mit gelblichen, wohlriechenden Blättern, unten mit ansetzenden Früchten. Blüthe und Frucht ist als Nahrung und Trank unschätzbar. Der Stamm, in einer gewissen Höhe mit Einschnitten versehen, schwitzt einen Saft aus, aus welchem man den Palmwein bereitet; frisch ist er kühlend und heilsam, nach kurzer Zeit gährt er und wirkt berauschend, später wird er sauer und giebt den besten Weinessig. Um der vielen und großen Segnungen willen steht die Cocospalme in hoher Verehrung; sie dient nach der Aussage der Hindus zu 99 Dingen, und das Sprichwort sagt, daß eine Hausfrau verstehen müsse, dem Manne an jedem Tage des Monats ein anderes Lieblingsgericht daraus herzurichten. Unübersehbar ist somit der Segen, welcher in diesem einzigen Baume niedergelegt ist. In den Welthandel gelangen namentlich die Nüsse, welche ihres Fettes wegen bestimmt zu sein scheinen, noch einmal eine große Rolle zu spielen. Schon im vorigen Jahrhundert war das Cocosnußöl in Europa bekannt, fand aber damals noch keine Verwendung. Erst in den letzten Jahrzehnten hat es sich zu einer industriellen Bedeutung emporgeschwungen, der wir im Folgenden noch etwas näher treten wollen.


Urwald in der Südsee mit Cocospalmen.

Es trägt die Cocospalme bereits von ihrem 8. bis 100. Jahre, und zwar zu allen Jahreszeiten, Früchte — Cocosnüsse — etwa 10 bis 30 Stück an jedem Kolben, die vier- bis fünfmal jährlich geerntet werden und die Größe eines Kinderkopfes erreichen. Den reichsten Ertrag liefert sie auf den Karolinen und Marianen. Der innere Kern dieser Nüsse, anfangs fast ganz aus flüssigem, süßem und milchartigem Eiweiß — Cocosmilch (Suri) — bestehend, enthält nach der Reife eine weiße, fleischige und nußartig schmeckende Masse, die sogenannte Kopra oder Kopperah. Dieselbe enthält 60 bis 70 Procent Fett und 9 bis 10 Procent Eiweiß.

In den Tropen gewinnt man bereits das Fett, welches unter anderen auch als ein wenig rauchendes Brennöl gebraucht wird, durch Auspressen oder Auskochen der Nüsse. Seit den letzten Jahren wird die getrocknete Kopra auch nach Europa verschifft und hier in Oelfabriken ausgepreßt.*) Das aus

*) Es ist die wichtigste Pflanzenfaser, welche die europäische Industrie aus den Tropenländern bezieht.

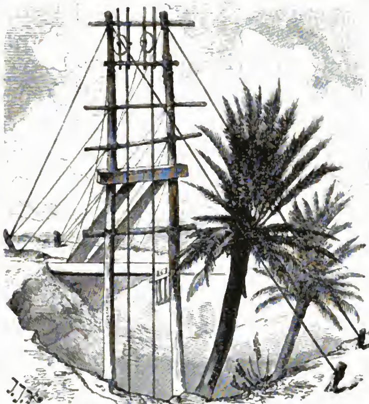
*) Die Bereitung der Kopra, des zur Zeit bedeutendsten Handelsartikels der Südsee, ist eine Erfindung des Hamburger Kaufmannshauses Godefroy.

frischen Nüssen bereitete Cocosöl hat eine schöne weiße Farbe, milden Geschmack und einen charakteristischen, nicht unangenehmen Geruch.

Auf den Keelingsinseln im Indischen Ocean (12 Grad südlicher Breite) setzte sich im Jahre 1826, also 30 Jahre vor der eigentlichen Besitznahme der Briten, ein Engländer Namens Roß in Port Albion fest, um die Nüsse der zahlreichen Cocospalmen auf diesen Koralleninseln zur Oelgewinnung zu benutzen. Von Tahiti allein bezog Frankreich im Jahre 1878 2,140.000 Kilogramm Kopra im Werthe von rund einer halben Million Mark; außerdem 162.000 Stück Nüsse. Das gewonnene Cocosöl diente zur Seifenfabrikation und zur Gewinnung fester, fetter Säuren für die Stearinkerzenfabrikation. Die deutschen Plantagen auf Samoa bringen jährlich 500 bis 600 Tonnen Kopra auf den Markt.

Es ist ja bekannt, eine wie hohe Bedeutung das Fett in dem Ernährungsprocesse hat und wie wichtig es ist, dafür zu sorgen, daß dasselbe in einem möglichst reinen Zustande unserem Körper zugeführt werde.

Man ist deshalb in neuerer Zeit angelegentlich bestrebt gewesen, die dem Genusse dienenden Fette möglichst rein und befreit von den schädlichen Stoffen, welche in vielen enthalten sind, darzustellen.



Wasserschöpfapparat in den Palmengärten der Oase Fessan.

Alle Fette und Oele verfallen, schneller oder langsamer, einem Zersetzungsprocesse, indem der Sauerstoff der Luft die in ihnen enthaltenen ätherischen Oele verändert und die Bildung freier Fettsäuren verursacht. Fette und Oele werden, wie wir uns gewöhnlich ausdrücken, »ranzig« und können in diesem Zustande nur noch technischen Zwecken dienen. Der Proceß des Ranzigwerdens beginnt sehr häufig schon in den Oelfrüchten, aus welchen die Fette gewonnen werden, und bei den thierischen Fetten begünstigen die in ihnen enthaltenen Eiweißkörper außerordentlich die Zersetzung, so daß wir bis jetzt im Handel noch kein Fett oder Oel besessen haben, in welchem nicht freie Fettsäuren in beträchtlicher Menge nachgewiesen werden konnten. Je weniger freie Fettsäuren in den Fettarten enthalten, je weniger zersetzt die ätherischen Oele noch sind, um so höher schätzen wir dieselben und um so leichter verdaulich sind sie; denn die freien Fettsäuren sind die Ursachen, warum fette Speisen selbst dem Gesunden so oft schlecht bekommen, warum sie dem an schlechter Verdauung Leidenden geradezu schaden.

Diese leichte Zersetzlichkeit ist auch der Grund, weshalb bisher die großen Mengen Oelfrüchte und Fette, welche die Tropen erzeugen, uns nicht als Nahrungsmittel dienstbar gemacht werden konnten, denn bis dieselben den langen Seeweg von den Tropen zu uns zurückgelegt haben, ist das in ihnen enthaltene Fett ranzig geworden.

Die stete Zunahme der Bevölkerung Europas und die hiermit gleichen Schritt haltende Preissteigerung der Nahrungsmittel spornte jedoch stets zu Versuchen an, diese exotischen Fette verwendbar zu machen und dadurch die Zahl unserer Nahrungsmittel zu vergrößern. Von allen diesen Fetten war es von jeher das in der Cocosnuß enthaltene, welches die größte Aufmerksamkeit auf sich zog und auch verdiente.

Aber leider geht gerade beim Cocosnußöl die erwähnte Zersetzung in freie Fettsäuren und die Veränderung der ätherischen Oele sehr rasch von statten, wodurch es zu Speisezwecken ganz und gar unbrauchbar erschien.

Den Fortschritten der technischen Chemie ist es nunmehr gelungen, das äußerst werthvolle Fett der Cocosnuß verwendbar zu machen. Dieses neue Speisefett, die Cocosnußbutter, enthält keinerlei Beimischung, es ist in seiner Zusammensetzung durch die Raffinationsmethode durchaus nicht verändert, nur die ranzigen Stoffe sind daraus entfernt, es ist somit ein reines Naturproduct. Die Cocosnußbutter stellt sich dar als eine weiße Masse, etwas härter als Kuhbutter, sie ist ausschließlich für die Zubereitung von Speisen bestimmt. Die bereits erfolgte Einführung dieses neuesten Nahrungsmittels in staatlichen und communalen Anstalten, wie Universitätskliniken, Kasernenmenagen, Irrenanstalten, Krankenhäusern u. a. m., ist der beste Beweis ihrer vorzüglichen Eigenschaften und unleugbaren Vorzüge.*)

*) In Verbindung mit der Firma P. Müller & Söhne in Mannheim wird das neue Verfahren von Dr. H. Schlink fabriksmäßig ausgeführt.

Die absolute Reinheit der Cocosnußbutter macht sie in erster Linie empfehlenswerth. Denn nach den Analysen namhafter Chemiker besteht dieselbe aus: Fett 99·979 Procent, Wasser 0·020 Procent, Mineralstoff 0·001 Procent, stellt also ein vollständig neutrales Fett dar, frei von jeder Fettsäure und jeglichem ätherischen Oele, sie läßt sich deshalb in praktischer Beziehung als chemisch rein bezeichnen.

Der scharfe und zum Husten reizende Geruch, welcher sich so oft in unseren Küchen bemerkbar macht, zeigt die Entwickelung freier Fettsäuren an, die, besonders im Backwerk eingeschlossen, oft der Grund für die Schwerverdaulichkeit oder richtiger die Schädlichkeit des Fettgebackenen sind. Bei der Cocosnußbutter ist jedoch dieser Uebelstand vollständig beseitigt, und sie empfiehlt sich deshalb als das gesündeste Speisefett. Aber nicht etwa nur für Kranke eignet sich dieselbe, ihr mäßiger Preis gestattet auch allen Classen der Bevölkerung die Verwendung; es mag früher oder später dahin kommen, daß bei Massenernährung an Stelle der in Gefängnissen, Pflegeanstalten und ähnlichen Instituten so knapp bemessenen Fettmengen größere Mengen verabreicht werden können, auch ohne Aufwendung größerer Geldmittel.

Wir müssen deshalb die Darstellung eines vollkommen neutralen, billigen Speisefettes, welches sich in Folge seiner Reinheit sehr lange unverändert aufbewahren läßt, als einen großen Fortschritt bezeichnen, und wir stehen darum nicht an, der Cocosnußbutter eine bedeutende Zukunft voraus zu sagen und sie als ein Volks- und diätetisches Nahrungsmittel von größter Bedeutung zu bezeichnen.

Die Herstellung der Millefiori-Briefbeschwerer und ähnlicher Kunstgläser.

Von

A. Gabler.

(Hierzu eine Tafel.)

Diese in neuester Zeit immer seltener auftauchenden massiven Glasgegenstände mit eingeschlossenen, verschiedenfärbigen Musterornamenten, Blumen ꝛc., deren Herstellung, obzwar sehr einfach, jedoch durch die verschiedenartigsten Combinationen einen gewissen Geschicklichkeitsgrad der Arbeiter verlangend, früherer Zeit mehr cultivirt wurde, dürfte wohl Jedermann bekannt sein. Sehr Viele werden sich jedoch kaum vorstellen können oder sich überhaupt wundern, wie so und auf welche Art diese in schönsten Farben prangende Decoration derart symmetrisch in dem massiven farblosen Glase eingeschlossen werden konnte.

Ich will die Herstellungsmethode derartiger Gläser in Kürze beschreiben und diese durch einige Illustrationen verständlich machen.

Zum Hauptbestandtheil zählen wir natürlicherweise massives farbiges Glas in allen Farben, namentlich weiß, opak, grün, roth, blau, gelb ꝛc. in grob zerstoßenem Zustande, ferner die sehr gut bekannten, in vielen Farben gemusterten Filigranstäbe, wie selbe Figur 6 veranschaulicht und deren Herstellung in jedem Fachbuche der Glasfabrikation beschrieben erscheint. Diese runden oder eckigen, auch gedrehten Stäbchen werden je nach Bedarf in größere oder kleinere Stücke zerschnitten oder auch durch Erweichen im Ofen und Plattdrücken zu verschiedenartigen Blättern und Blumen, wie Figur 7 zeigt, gebildet.

Beim Herstellen eines runden, abgeflachten Briefbeschwerers nimmt der Glasmacher mit der Pfeife ein größeres massives Külbchen Glas auf, nach dessen Bearbeitung mittelst der Motze er, wie Figur 1 zeigt, ein gemustertes Glasstäbchen tief einsetzt, so daß etwas mehr als die Hälfte des Stäbchens aus der Glasmasse hervorragt. Dieser Theil des Stäbchens wird nun im Glasofen bis zum Erweichen vorgewärmt und an die Oberfläche des Külbchens (Figur 2) umgelegt und angedrückt, so daß er mit dem letzteren verschmilzt. Hierauf wird ein zweites Stäbchen in die Mitte daneben eingesteckt und nach erfolgtem Erwärmen wieder etwas seitwärts umgebogen, dann folgt ein drittes, viertes ꝛc., bis die ganze Peripherie des Külbchens, wie Figur 3 zeigt, rautenförmig eingefaßt erscheint. Ueber das derart decorirte Külbchen nimmt der Glasmacher durch Eintauchen und mehrmaliges Drehen eine größere Portion farblosen Glases auf, worauf er diesen neuen Glasposten vorsichtig, damit die innere Decoration nicht verdrückt oder verschoben wird, mit der Motze zu einer runden, abgeflachten Kugel bearbeitet und zugleich oberhalb der Pfeife in der punktirten Linie von Figur 4 eine Einschnürung bildet, wodurch die Stäbchen mit ihren Enden näher aneinanderrücken, bis sie in einen gemeinsamen Stängel zusammenlaufen. Dieser Glasposten wird nun an dem der Pfeife gegenüberliegenden Ende mit dem Hefteisen geheftet, von der Pfeife in der punktirten Linie abgetrennt und dieser untere abgesprengte Theil im Glasofen genügend aufgewärmt. Während dessen hat der Gehilfe an der Marbelplatte ein genügendes Quantum von verschiedenfärbigen, grob gestoßenen Glasbrocken angehäuft, welche durch nachträgliches Andrücken des unteren erwärmten Theiles des Glaspostens an denselben anschmelzen, welche Procedur mehrmals wiederholt werden kann.

Auf diese Art bildet sich unten eine buntfärbige Glasschichte, welche einem wilden Blumenbeet gleicht und noch täuschender gemacht werden kann, wenn man in diese genügend vorgewärmte farbige Schichte mit einem spitzen, dünnen Eisenhaken dicht nebeneinander Löcher von verschiedener Tiefe sticht, wodurch das Gras und Stängel von verschiedener Färbung gebildet werden. Es ist aber selbstverständlich, daß man statt dieser buntfärbigen, wilden Decoration verschiedene, aus Stäbchen zusammengesetzte, bunte Sterne, Rosetten ꝛc. symmetrisch ordnen und durch Anpressen des unteren weichen Theiles des Glaspostens an diesen anschmelzen kann. Zu diesem Zwecke wird das betreffende ornamentale oder andere Muster

Fig. 1.



($^1/_3$ der natürlichen Größe)

Fig. 2.



($^1/_3$ der natürlichen Größe)

Fig. 3.



($^1/_3$ der natürlichen Größe)

Fig. 4.



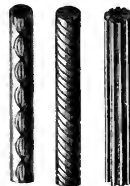
($^1/_3$ der natürlichen Größe)

Fig. 5.



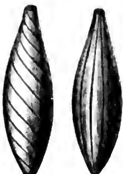
($^1/_3$ der natürlichen Größe)

Fig. 6.



(Natürliche Größe)

Fig. 7.



(Natürliche Größe)

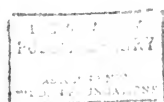
Fig. 8.



Fig. 9.



Zu dem Aufsatze: »**Die Herstellung der Millefiori-Briefbeschwerer und ähnlicher Kunstgläser.**«



auf verschiedenfärbigen Stäbchen von diverser Größe oder Stärke auf ein mit Pech oder dergleichen bestrichenes Papier befestigt, welche Arbeit man zu Hause besorgen kann. Beim Gebrauche wird durch Anpressen des Glaspostens das Papier mit dem Klebemittel verbrannt, während das zusammengesetzte Muster am Glase haften bleibt.

Hat man nun den unteren Theil auf die eine oder andere Art, mit Brocken- oder mit gemusterten Stäbchendessins versehen, so verlangt diese untere Schichte noch einen starken Ueberzug farblosen Glases. Zu diesem Zwecke wird dieser Theil des Postens im Arbeitsloche genügend vorgewärmt, das Muster mit dem Plätteisen gehörig angedrückt und durch nochmaliges Eintauchen des Glaspostens in die flüssige Glasmasse (beiläufig bis zum Drittel) der untere Theil mit einem Glasüberzug versehen. Diese frisch aufgenommene Glasmasse wird durch Bearbeitung mit der Motze und Plätteisen, wie Fig. 5 zeigt, gleichmäßig vertheilt.

Dieses beinahe fertige Glasstück wird darauf von unten an ein zweites Hefteisen geheftet, oben von dem ersten Hefteisen abgetrennt und durch Erwärmen und Bearbeiten mit der Holzmotze dessen Oberfläche schön gerundet und geglättet.

Will man Gegenstände erzeugen, die zugleich gleichmäßig vertheilte, lange Luftblasen neben der färbigen Decoration besitzen, so verfährt man am besten derart, daß man zum ersten Posten statt eines massiven ein inwendig hohles, ziemlich aufgeblasenes Külbchen bildet, welches durch Zusammendrücken wie auf Fig. 8 ersichtlich abgeflacht wird. Dieses flache, hohle Külbchen wird mit dem Zwickeisen oder auch mit der Scheere in 5, 6, 7 &c. gleich große Theile, wie Fig. 9 zeigt, sternförmig zertheilt, wobei indessen jeder Theil für sich hohl bleibt und durch das Zusammendrücken und Anschmelzen der Schnittflächen auch nach außen geschlossen erscheint. Damit die Luft durch die Pfeife nicht entweichen kann, wird selbe oberhalb der Pfeife durch Einschnüren des Glasstengels abgesperrt.

Die Manipulation mit diesen eingeschlossenen Luftblasen ist sehr mannigfach, man kann selbe in die Länge ziehen, schraubenförmig winden, mit Stängeln verschiedener Färbung &c. belegen und wieder alle zu einem Külbchen zusammenschmelzen, überhaupt die verschiedensten Variationen durchmachen, worauf auf die bekannte Art die übrige farblose Glasmasse darüber aufgenommen und fertiggestellt wird.

Die fertigen Glasgegenstände verlangen in Folge ihrer massiven Stärke eine sorgfältige, langsame Kühlung, worauf der untere Theil, sehr oft aber auch ihre ganze Oberfläche kantig geschliffen wird.

Die Eis- und Kühlmaschinen.

Von

Franz Kieslinger.

Das Eis gehört gegenwärtig zu den unentbehrlichsten Ingredientien für den täglichen Haushalt sowohl wie für die Industrie und ist in sanitärer Beziehung von großer Bedeutung.

Wenn in einem normal verlaufenden Winter auch der Gesammtbedarf an Eis durch Natureis gedeckt werden konnte, so machte sich bei dem steigenden Eisverbrauch in einem milden Winter der Mangel an Eis sehr fühlbar. Die Bestrebungen, Eis auch künstlich zu erzeugen, um sich in Bezug auf seinen Eisbedarf unabhängig von der Witterung und geographischen Lage zu machen, waren daher sehr naheliegend und sind schon seit vielen Jahren vorhanden.

Die gewerbsmäßige Fabrikation des Eises wurde aber erst im Jahre 1867 eingeleitet, in welchem Jahre F. Carré seine Eismaschine auf der Weltausstellung in Paris demonstrirte. Jetzt, nachdem die Eiserzeugung schon vielfach im Großen betrieben wird, handelt es sich nicht mehr allein darum, den Ausfall an Natureis in einem milden Winter zu decken, sondern das künstlich erzeugte Eis findet in zahlreichen Fällen Anwendung, wo man es früher entbehren konnte. Wenn die kühlende Wirkung des Eises benützt werden soll, ist es oft weit vortheilhafter, statt Eis zu erzeugen, den beabsichtigten Zweck besser direct durch Kühlmaschinen zu erreichen.

Eine der ältesten Anwendungen des Eises ist wohl die zur Conservirung von Lebensmitteln und zur Abkühlung von Getränken und auch gegenwärtig sind es die Brauereien, welche zur Wasser- und Bierwürzen-Kühlung, ferner zur Kühlung der Gähr- und Lagerkeller von den Eis- und Kühlmaschinen den umfangreichsten Gebrauch machen. Dadurch ist nicht nur ein geregelterer, von allen Einflüssen des Wetters und Klimas unabhängiger Betrieb ermöglicht, sondern auch der Vortheil erreicht, daß der für die Eiskeller bestimmte Raum disponibel wird und für Lagerkeller verwendet werden kann. Die künstliche Kälte wird ferner zur Schlachthauskühlung verwendet, der Zuckerfabrikant kühlt Wasser, Luft oder die Melasse und in Paraffin-, Stearin- und Chocoladefabriken benützt man die Gefriermaschine zur schnellen Erstarrung der Masse. Chocolade z. B. wird schon bei 30 Grad C. weich; man muß sie daher schnell kühlen, um sie glatt und mit schöner Oberfläche aus den Formen zu bringen. Die fertigen Chocoladeproducte würden aber in ihrem abgekühlten Zustande wieder anlaufen und verderben, sie müssen daher, nachdem sie aus den Formen gebracht sind, wieder langsam erwärmt werden. In den Butterfabriken und überhaupt in den chemischen Fabriken ist die Anwendung des Eises in fortwährender Zunahme begriffen. Auf den Schiffen dient das Eis zum Kühlen der Vorrathsräume und es dürfte überhaupt für den Transport von Lebensmitteln noch an Bedeutung gewinnen. Eine nicht unwichtige Rolle spielt das Eis bekanntlich in der Heilkunst. Eine neuere Anwendung der Kältemaschinen ist die Herstellung einer künstlichen Eisbahn in Paris. Dort beträgt die mittlere Jahrestemperatur 10·7 Grad C., im Wintermittel 3·8 Grad C., und anhaltender Frost

ist selten. Auf der **Plaza de Toros**, dem ehemaligen Kampfplatze für Stiergefechte, wurde ein großes Becken ausgegraben und mit Beton ausgemauert. Eiserne Röhren, die entsprechend gebogen sind, führen die Kühlflüssigkeit, durch welche das umgebende Wasser in Eis verwandelt wird. Die künstliche Abkühlung von Räumen, in welchen sich viele Personen aufhalten, in der heißen Jahreszeit, z. B. Kranken- und Irrenhäuser, Theater- und Concertsäle, dürfte in Zukunft eine große Bedeutung erlangen. Die Hauptschwierigkeit liegt hierbei in der sorgfältigen Vertheilung der abgekühlten Luft, so daß die in dem Raume anwesenden Personen nicht ein Gefühl von Kälte spüren und ein großer Luftzug vermieden wird. Ueber eine neue großartige und originelle Anwendung der Gefriermaschinen im Bauwesen haben wir erst unlängst berichtet.

Mit der zunehmenden Vergrößerung der Eis- und Kühlmaschinenindustrie, mit der immer ökonomischeren Herstellung des künstlichen Eises, das heute schon einen wichtigen Handelsartikel bildet, wird die Anwendung desselben immer größere Verbreitung finden und auf Gebieten unentbehrlich werden, wo es jetzt gar nicht benützt wird; das wird umsomehr eintreten, als das künstliche Eis dem Natureis gegenüber den großen Vorzug der **Reinheit** besitzt.

Wie wird nun auf künstliche Weise Kälte oder Eis hergestellt? Man kann Kälte erzeugen: 1. durch **Kältemischungen**, 2. durch **Verdampfung** und 3. durch **Expansion**.

1. **Die Kältemischungen.** Wasser hat einen Schmelzpunkt oder Gefrierpunkt von 0 Grad; wirft man aber feingepulvertes Salz in das Wasser und rührt es gut um, so sinkt die Temperatur der Lösung unter der Voraussetzung, daß sie gegen Wärmeaufnahme von außen geschützt ist. Beim Uebergang des Salzes aus dem festen in den flüssigen Zustand wird nämlich ein gewisses Wärmequantum gebunden, das dem Wasser entzogen wird, während beim umgekehrten Vorgang, beim Auskrystallisiren eines Salzes aus seiner Lösung, Wärme frei wird. Beim Auflösen eines Salzes in Wasser sinkt also die Temperatur der Lösung, u. z. um so mehr, je stärker der Salzgehalt, je gesättigter die Lösung ist. Die Größe der Abkühlung wechselt auch mit der chemischen Zusammensetzung des Salzes.

Im Folgenden sind einige Kältemischungen angegeben mit den Temperaturerniedrigungen, welche sie hervorzubringen vermögen.

2 Th. Schnee oder zerstoßenes Eis . . . . 1 Th. Kochsalz	bis — 20° C.
1 Th. salpetersaures Ammoniak 1 Th. Wasser	+ 10° C. bis — 15° C. = = 25° C.
5 Th. schwefelsaures Natrium 4 Th. verdünnte Schwefelsäure	+ 10° C. bis — 20° C. = = 30° C.
4 Th. Schnee . . . . 5 Th. Chlorcalcium	bis — 40° C.
6 Th. schwefelsaures Natrium 5 Th. salpetersaures Ammoniak 4 Th. verdünnte Salpetersäure	+ 10° C. bis — 40° C. = = 50° C.

Die Kältemischungen finden nur im Laboratorium und im Haushalte Verwendung. Bei der bekannten Gefrornesmaschine wird die erste Kältemischung angewendet. **William Siemens**, **Toselli** u. A. haben das Princip der Kältemischungen auch kleineren Eismaschinen zu Grunde gelegt.

2. **Die Eis- und Kälteerzeugung durch Verdampfung.** Diese ist viel wichtiger als die vorige Methode. Wenn Flüssigkeiten in den Dampf- oder Gaszustand übergehen, so bedürfen sie bedeutender Wärmemengen. Diese Wärme wird gebunden oder latent und läßt sich mit dem Thermometer nicht messen. Erhitzt man z. B. Wasser auf 100 Grad C., so wird das Thermometer, wenn man die Erhitzung weiter treibt, keine Temperaturerhöhung zeigen, bis das ganze Wasser verdampft ist; es wird nämlich die ganze Wärme zur Verdampfung verwendet. Verdampft eine Flüssigkeit und wird von außen keine Wärme zugeführt, so nimmt dieselbe die zur Verdampfung nothwendige Wärme aus der Umgebung, die dadurch eine bedeutende Abkühlung erleidet. Diese Temperaturerniedrigung wird umso größer sein, je niedriger der Siedepunkt der betreffenden Flüssigkeit ist.

Flüssigkeiten mit niedrigem Siedepunkte sind: Schwefligsäureanhydrid (— 10 Grad C.), Methyläther (— 21 Grad C.), Ammoniak (— 38·5 Grad C.), Kohlensäure (— 78 Grad C.) 2c.

Auf der Kälteentwicklung bei der Verdampfung solcher Flüssigkeiten beruhen die **Verdampfungsmaschinen**. Da die genannten Flüssigkeiten bei gewöhnlicher Temperatur gasförmig sind, so müssen sie vor der Verdampfung erst noch flüssig gemacht werden; das geschieht durch Druck und Abkühlung. Die bei der Kälteerzeugung erhaltenen Dämpfe werden nun wieder verwendet und müssen daher wieder flüssig gemacht werden. Je nachdem nun die Dämpfe durch **Absorption** für den Kreisproceß wieder gewonnen werden oder direct durch **Compression** wieder verflüssigt werden, unterscheidet man **Verdampfungsmaschinen mit Absorption** und **Verdampfungsmaschinen mit Compression**.

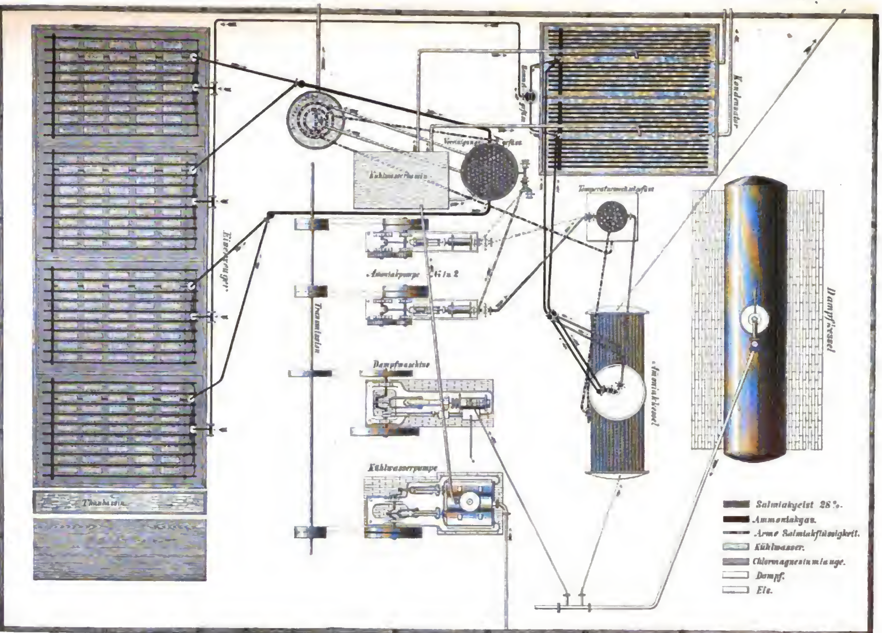
3. **Kälteerzeugung durch Expansion.** Wird ein comprimirtes heißes Gas abgekühlt und dann erst wieder expandirt, so erniedrigt sich seine Temperatur unter die anfängliche, und es können auf diese Weise sehr tiefe Kältegrade erzeugt werden. Beispielsweise nimmt Luft, auf 2, 3 oder 4 Atmosphären zusammengedrückt und auf 30 Grad C. abgekühlt, bei der Ausdehnung auf eine Atmosphäre die Temperatur von beziehungsweise 25, 53 und 70 Grad C. unter Null an. Auf solche Weise durch Maschinen (Windhausen 2c.) abgekühlte Luft kann direct zur Kühlung von Wasser oder zur Eisproduction benützt werden.

Man unterscheidet demnach drei Kategorien von Eis- und Kühlmaschinen:

I. **Verdampfungsmaschinen mit Absorption.**

II. **Verdampfungsmaschinen mit Compression.**

III. **Condensationsmaschinen.**



Verdampfungsmaschine mit Absorption (System Carré).



Die letzte Gruppe hat keine besonders guten Resultate geliefert und daher wenig Verbreitung gefunden; es soll mithin weiter nicht mehr von derselben die Rede sein. Bei der I. und II. Kategorie bedingen nicht nur das Princip, auch die Wahl der Verdampfungsflüssigkeit, die Art des Betriebes und manche andere Umstände zahlreiche Modificationen in der Construction der Eismaschinen, auf die einzugehen nicht Aufgabe dieses Artikels sein kann. Es ist auch nicht möglich, ein genaues endgiltiges Urtheil über alle Systeme zu fällen, so lange nicht mit sehr gut ausgeführten Maschinen aller Systeme Parallelversuche in genügender Zahl gemacht worden sind.

Die verbreitetsten Verdampfungsmaschinen sind im Folgenden beschrieben.

I. Verdampfungsmaschinen mit Absorption. Eine der ältesten Eismaschinen gehört hierher, die von Carré. Als Verdampfungsflüssigkeit wird Ammoniak angewendet, das sich nicht nur durch den niedrigen Siedepunkt besonders eignet, sondern auch durch seine große Absorptionsfähigkeit. Wasser vermag bis zu 30 Procent Ammoniak zu absorbiren.

Tafel XXIV stellt die Anordnung einer Carré'schen Maschine im Grundrisse dar, wie sie Poetsch zu seinem Gefrierverfahren anwendet und von der Poetsch-Tiefbau-Actiengesellschaft Berlin in den Handel gebracht wird.

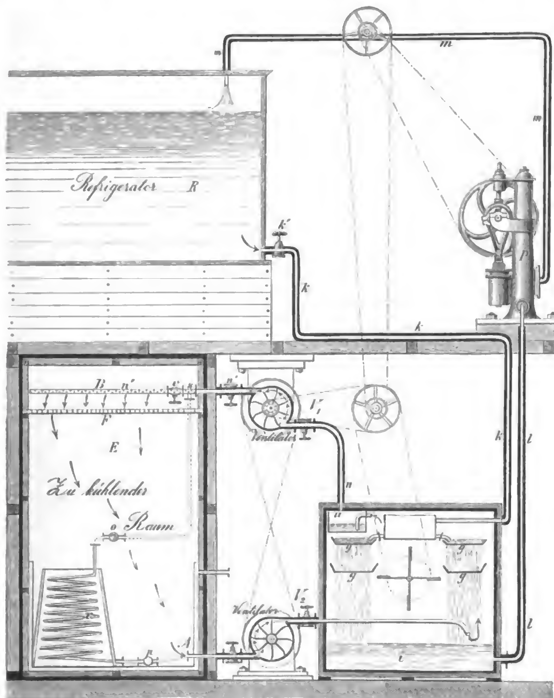


Fig. 1. Luftkühleinrichtung mit Regenapparat.

Der Kreisproceß bei dieser Maschine ist folgender: Aus Salmiakgeist, das ist eine wässerige Lösung von Ammoniak, wird durch Erhitzen Ammoniakgas ausgetrieben und dieses im Condensator aufgefangen, wo es unter dem eigenen großen Drucke unter Entwicklung von Wärme, die durch Kühlwasser abgeleitet wird, in den tropfbar flüssigen Zustand übergeht. Wird der Druck aufgehoben, so verdampft das Ammoniak wieder und entzieht die hierzu nothwendige Wärme der Umgebung. Die Ammoniakdämpfe werden von der armen Salmiaklösung wieder absorbirt und jetzt beginnt das Spiel von vorne.

In dem sogenannten **Ammoniakkessel** wird durch Dampfschlangen eine 28procentige Salmiaklauge auf etwa 130 Grad C. erwärmt und dadurch Ammoniakgas ausgeschieden, welches nach vorausgegangener Reinigung von den anhaftenden Wasserdämpfen durch schmiedeeiserne Röhren (in der Figur schwarz gezeichnet) in den sogenannten **Condensator** geleitet wird. Dort verflüssigt es sich durch den eigenen Druck von 8 bis 10 Atmosphären und wird durch Wasser abgekühlt, das durch die Kühlwasserpumpe zugeführt wird. Das flüssige Ammoniak sammelt sich in einem am Boden befindlichen **Sammelgefäß** und wird durch ein dünnes Rohr (in der Figur schwarz gezeichnet) zum **Eiserzeuger** geleitet, woselbst das flüssige Ammoniak, nachdem der Druck aufgehoben, rasch gasförmig wird, und dabei die umgebende Chlormagnesiumlauge auf —30 Grad C. abgekühlt. In diese Lauge tauchen die Eiszellen, d. s. Blechgefäße von der Form abgestumpfter vierseitiger Pyramiden, die mit Wasser gefüllt sind, welches durch die umgebende Kühlflüssigkeit zum Gefrieren gebracht wird. Die Eiszellen werden dann mit einem Laufkrahn gehoben und ins **Thaubassin** gesenkt, damit sich die Eisblöcke von den Zellenwänden loslösen. Endlich hebt man die Zellen, kippt sie behufs Entleerung um, füllt sie mit Wasser und senkt sie wieder in den Eiserzeuger.

Die Ammoniakdämpfe, welche bei ihrer Verdampfung die Abkühlung bewirkt haben, werden vom Eiserzeuger zum **Vereinigungsgefäß** zurückgeleitet (aus der Zeichnung leicht aus der Richtung der Pfeile ersichtlich), in welchem sie von schwacher Ammoniaklauge wieder absorbirt werden. Von hier wird die regenerirte Lauge wieder in den ursprünglichen Ammoniakkessel zurückbefördert, woselbst der Vorgang der Gasentwicklung von neuem beginnt.

Der Dampf wird aus dem **Dampfkessel** einerseits zum Ammoniakkessel zur Erhitzung des Salmiakgeistes geleitet, andererseits zur Dampfmaschine. Diese bewegt die Kühlwasserpumpe und die beiden Ammoniakpumpen, die die Circulation besorgen.

Um den stattfindenden Kreislauf vollständig zu beschreiben, muß noch Folgendes hinzugefügt werden.

Die im Ammoniakkessel zurückbleibende, durch das Austreiben des Ammoniak theilweise erschöpfte Lösung wird als Absorptionsflüssigkeit benützt und in das Vereinigungsgefäß geleitet. Das geschieht aber nicht direct, u. zw. aus folgendem Grunde. Da die erschöpfte Lösung wenigstens 130 Grad C. warm ist, die Absorption aber bei einer Temperatur von nicht über 25 Grad C. stattfinden soll, so muß auch die Lösung auf ihrem Wege nach dem Absorptionsgefäße durch Kühlwasser geleitet werden. Nachdem die Absorption stattgefunden, wird die neue, wieder gesättigte Ammoniaklösung von 25 Grad C. zurück zum Ammoniakkessel geleitet. Da sie aber dort wieder auf 130 Grad erhitzt werden muß, so wird sie der erschöpften, in den Absorptionsapparat fließenden Lauge entgegengeführt, um vorgewärmt zu werden und jene gleichzeitig abzukühlen. Das geschieht im sogenannten **Temperaturwechselgefäß**.

Wir werden später bei der Betrachtung der Compressionsmaschinen sehen, daß der Kreisprozeß bei diesen viel einfacher ist.

Die beschriebene Maschine wird in 11 Größen ausgeführt. Die Preise derselben betragen 1925 bis 40.000 fl. und die Eisleistung pro Stunde ist 10 bis 2000 Kilogramm. Zur Bedienung der Maschine sind 1 bis 10 Mann erforderlich. 50 Kilogramm Eis kommen je nach der Größe der Maschine auf 66·5 bis 9·5 Kreuzer zu stehen.

Die Gestehungskosten der Maschine Nr. 6 z. B. berechnen sich, wie folgt:

stündliche Eisleistung 250 Kilogramm
tägliche » 6000 »

Preis der Maschine	9.700 fl.
Dampfkessel	1.800 »
Montage	250 »
	11.750 fl.
5 Procent Zinsen, 10 Procent Amortisation für . 11.750 fl. =	1.762·50 fl.
für 1 Arbeitstag (1 Jahr = 300 Arbeitstage) Interessen für Anlagecapital	5·87½ fl.
840 Kilogramm Steinkohlen à 100 Kilogramm 70 kr.	5·88 »
Verlust an Salmiakgeist	0·57½ »
» » Chlormagnesium	0·45 »
für Licht und Oel	0·40 »
» zwei Maschinisten à 1 fl. 75 kr. .	3·50 »
» zwei Arbeiter . à 1 fl. 25 kr. .	2·50 »
mithin kosten 6000 Kilogramm Eis	19·18 fl.
und 50 » »	0·16 »

Die **Kühlmaschine** (System **Carré** und System **Poetsch**) unterscheidet sich von der Eismaschine durch das **Fehlen** der Vorrichtungen zur Herstellung der Eisblöcke, also der Eiszellen, dagegen durch das Vorhandensein zweier Ventilatoren und eines Regenapparates, Lufttrocken- und Luftfeuchtungsapparates. Diese Vorrichtungen sind aber entbehrlich, wenn man nur Kühlflüssigkeit braucht, wie sie **Poetsch** bei seinem Gefrierverfahren anwendet. Dann wird die erkaltete Chlormagnesiumlauge einfach mit einer Pumpe dorthin geleitet, wo man sie braucht. Will man abgekühlte Luft herstellen, wie sie Poetsch beim Tunnelbau verwendet, dann braucht man die Luftkühleinrichtung

mit Regenapparat, die in Fig. 1 schematisch dargestellt ist. Aus dem Refrigerator R, wie das Gefäß mit der abgekühlten Flüssigkeit auch heißt, tritt die Chlormagnesium- oder auch Chlorcalciumlauge durch das Rohr k in den Regenapparat, kühlt hier die Luft ab, die durch den Ventilator V_1 dem abzukühlenden Raume zugeführt wird, von wo sie der Ventilator V_2 wieder aufangt und sie wieder in den Regenapparat gelangt. Die Chlormagnesiumlauge sammelt sich bei i an und wird durch die Pumpe P und die Röhren l und m wieder in den Refrigerator gepumpt.

Mit dieser Maschine kann man die Luft augenblicklich bis auf — 30 Grad C. und tiefer abkühlen, sowie auch der Luft constant eine beliebige Temperatur, z. B. + 6, + 8, + 10 Grad C., ertheilen, und man kann sie trocken oder beliebig feucht liefern. Durch den Regenapparat wird die Luft nicht nur gekühlt, sondern auch von Kohlensäure und überflüssigen Wasserdämpfen gereinigt.

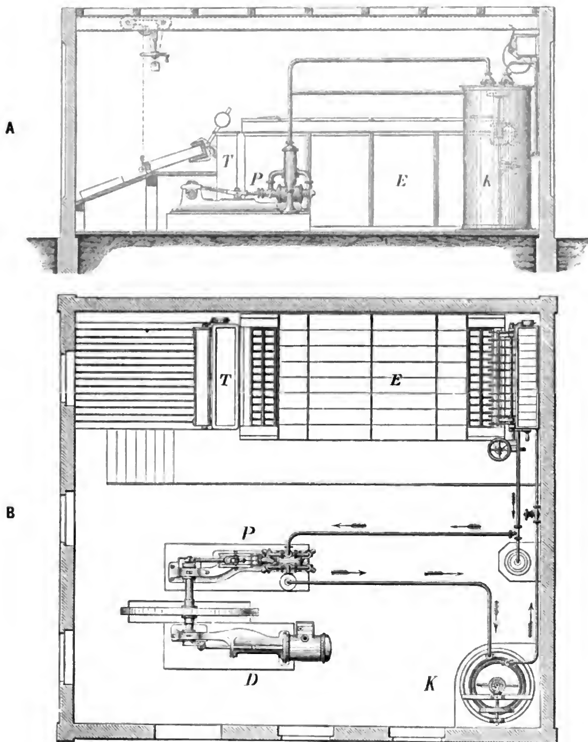


Fig 2. Eismaschinen-Anlage, System Linde. (A Aufriß — B Grundriß.)

Was die Leistung der Kühlmaschinen betrifft, so kühlen dieselben z. B. in der Stunde 700 bis 54.000 Kubikmeter Luft von 30 Grad C. auf —15 Grad C. ab. Die Betriebskosten der Kühlmaschinen stellen sich

pro Tag auf 3 fl. 70 kr. bis 78 fl. Die Fabrikanten der Carré'schen Eismaschinen rühmen denselben besonders die Billigkeit nach. Der Preisdifferenz stehen aber bedeutende Vortheile der neueren Eis- und Kühlmaschinensysteme gegenüber.

II. Verdampfungsmaschinen mit Compression. Ein Repräsentant dieses Systems ist die Ammoniak-Verdampfungsmaschine mit Compression von Linde, welche die »Gesellschaft für Linde's Eismaschinen« in Wiesbaden erzeugt. Diese Maschine hat eine große Verbreitung gefunden. Seit 1875 wurden 1028 derartiger Maschinen construirt. In der »Allgemeinen land- und forstwirthschaftlichen Ausstellung in Wien« war diese Eismaschine im Betrieb zu sehen.

Die Kälteerzeugung beruht bei Linde's Maschine darauf, gerade so wie bei Carré, daß wasserfreies, flüssiges Ammoniak bei niedrigen Temperaturen verdampft, wobei es die zur Verdampfung nöthige Wärme von der Umgebung aufnehmen muß. Der Unterschied gegenüber der Carré'schen Maschine besteht in der Art der Rückgewinnung der Ammoniakdämpfe. Eine Compressionspumpe in Verbindung mit einem Condensator bewirkt die Rückführung der Ammoniakdämpfe in den flüssigen Zustand, in welchem das Ammoniak wieder in den Verdampfer geleitet wird und sich der Kreisproceß wiederholt, der also wesentlich einfacher als bei Carré ist.

Die Kälteerzeugungsmaschine, die in Fig. 2 im Grundriß und Aufriß dargestellt ist, besteht der Hauptsache nach aus den folgenden Theilen:

1. dem Eiserzeuger E mit dem Verdampfer, einem Apparat, in welchem die Ammoniakflüssigkeit verdampft und dabei die Wärme der Umgebung entzieht;

2. einer Compressionspumpe P, welche die entstehenden Ammoniakdämpfe ansaugt und somit comprimirt, daß sie

3. im Condensator K durch Kühlwasser niedergeschlagen werden können;

4. der Dampfmaschine D zur Bewegung der Compressionspumpe.

Der Eisgenerator oder Eiserzeuger ist ganz ähnlich eingerichtet, wie bei der Carré'schen Eismaschine. Er besteht aus einem schmiedeeisernen Reservoir mit der Kühlflüssigkeit, in welcher sich der Verdampfer befindet, ein System von schmiedeeisernen Röhren, die aus einem Stück geschweißt sind. Durch das Regulirventil tritt unten die Ammoniakflüssigkeit in das Innere dieser Rohre ein und verdampft in denselben. Am oberen Ende saugt die Compressionspumpe die entwickelten Ammoniakdämpfe ab. Als Kühlflüssigkeit wird, wenn Temperaturen unter Null Grad erreicht werden sollen, wie z. B. bei Eisfabrikation, eine schwer gefrierende Salzlösung (z. B. Chlorcalcium), für Temperaturen über 1 Grad C. reines Wasser verwendet. Diese Kühlflüssigkeit kann nun zur Abkühlung von Luft oder Flüssigkeiten oder zur Eisfabrikation benützt werden. In letzterem Falle werden, wie bei der Carré'schen Eismaschine, mit Wasser gefüllte Zellen eingehängt. Die Manipulation mit den Eiszellen ist ganz dieselbe wie bei der früheren Maschine. Bei kleineren Maschinen werden die Zellen von der Hand gefüllt, eingesetzt, ausgehoben und entleert. T ist das Thaubassin.

Die Compressionspumpe ist als Saug- und Druckpumpe ausgeführt. Das Saugrohr ist mit dem Verdampfer, das Druckrohr mit dem Condensator in Verbindung gesetzt. Die Pumpe saugt die Ammoniakdämpfe, die sich im Eiserzeuger gebildet haben, comprimirt sie auf 8 bis 10 Atmosphären und preßt sie in den Condensator. Dieser ist in derselben Weise wie der Verdampfer aus einer Anzahl schmiedeeiserner Spiralrohre hergestellt. Die comprimirten Ammoniakdämpfe werden unter dem Einflusse des umgebenden Kühlwassers niedergeschlagen und alsdann in flüssigem Zustande durch das Regulirventil in den Verdampfer übergeführt. Der ganze Kreisproceß ist aus der Richtung der Pfeile leicht zu ersehen.

Eine neuere Kältemaschine, von der gegenwärtig über 50 Anlagen im Betriebe und in Ausführung sind, ist die Kohlensäure-Kältemaschine von Franz Windhausen. Dieselbe wird von der Maschinen- und Broncewaarenfabrik von L. A. Riedinger in Augsburg erzeugt. Die Darstellung S. 205 (Fig. 3) giebt ein anschauliches Bild von dieser ausgezeichneten Maschine. Sie ist ebenfalls eine Verdampfungsmaschine mit Compression, nur wird statt Ammoniak flüssige Kohlensäure verwendet. Die einzelnen Theile der Maschine sind wieder dieselben wie bei der vorigen: der Kühlapparat, Refrigerator genannt, der Compressor (Saug- und Druckpumpe) und der Condensator.

Auch die Anordnung ist ganz ähnlich wie bei der vorigen. In der Fig. 3 sind der Compressor, die Dampfmaschine und der Condensator in perspectivischer Darstellung sichtbar; der links befindliche Eiserzeuger ist dagegen nicht mehr zu sehen.

Flüssige Kohlensäure, die hier zur Anwendung kommt, bildet jetzt einen billigen Handelsartikel. Sie wird in schmiedeeisernen, durchwegs geschweißten, sogenannten Flaschen verschickt, welche auf einen Druck von 200 bis 250 Atmosphären geprüft sind.

Der Kreislauf bei dieser Maschine ist folgender: Die flüssige Kohlensäure wird in den Refrigerator eingeführt, wo sie verdampft und der Umgebung Wärme entzieht. Die gebildeten Dämpfe werden von dem Compressor angesaugt. Sie haben einen Druck von 17 bis 20 Atmosphären und eine Temperatur von — 20 Grad C. bis — 25 Grad C., und im Compressor werden sie bis auf ca. 60 Atmosphären comprimirt und dann in den Condensator eingepreßt, wo sie durch Kühlwasser condensirt werden. Von hier kommt die flüssige Kohlensäure wieder in den Refrigerator, wo sie wieder verdampft u. s. f.

Die Windhausen'schen Eismaschinen werden in sieben Größen hergestellt, welche eine stündliche Eisproduction von 10 bis 2000 Kilogramm besitzen und 1750 bis 56.000 Gulden kosten.

Wird die Maschine nur zur Kühlung verwendet, dann fehlen natürlich die Eiszellen. Die Kältewirkung

der Kühlmaschinen, die ebenfalls in sieben Größen existiren, beträgt 1400 bis 280.000 Calorien (Wärmeeinheiten) in der Stunde und ihr Preis 1400 bis 40.000 Gulden. In der allgemeinen land- und forstwirthschaftlichen Ausstellung ist die Maschine Nr. IV im Betriebe, die täglich 6000 Kilogramm und stündlich 250 Kilogramm Eis producirt. Eine Operation dauert 35 Minuten, nach welcher Zeit immer circa 150 Kilogramm Eis erzeugt werden. 50 Kilogramm des Eises kommen auf 18 Kreuzer zu stehen, bei anzusaugenden und zu comprimirenden Kohlensäure-Dämpfe bedeutend kleiner ist als das Dampfvolumen bei irgend welchen anderen Kältemaschinen. Die Explosionsgefahr ist ebenfalls nicht vorhanden. Sämmtliche Röhren und der Compressor werden auf einen inneren Druck von 200 Atmosphären geprüft, während der Maximaldruck beim Betriebe nur etwa 60 Atm. beträgt. Daß es leicht möglich ist, diese Sicherheit zu erreichen, möge daraus hervorgehen, daß die heutige Technik bei der Construction der Feuerwaffen

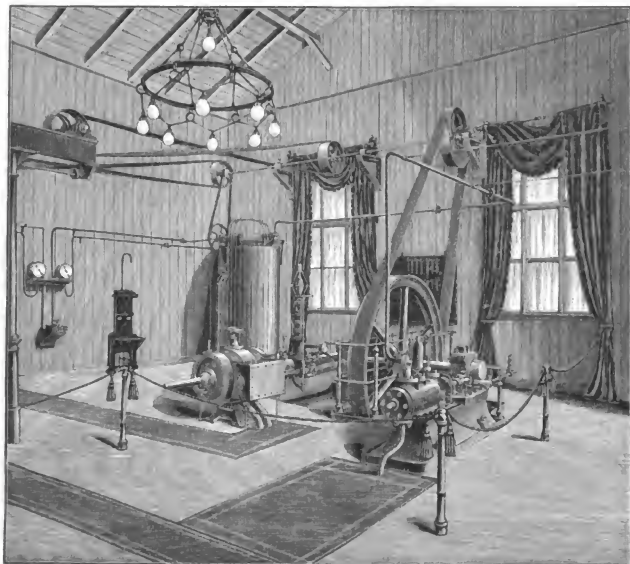


Fig. 3. Kohlensäure-Eismaschine von Windhausen. (Constructeur: L. A. Riedinger in Augsburg.)

kleineren Maschinen höher, bei der größten auf 10 Kreuzer. Etwa alle vier Wochen wird eine neue Flasche mit 10 Kilogramm flüssiger Kohlensäure benöthigt, woraus hervorgeht, daß der Kohlensäureverbrauch ein sehr geringer ist.

Die Kohlensäure-Kältemaschine besitzt erhebliche Vortheile. Sie vereinigt die größte Einfachheit, Dauerhaftigkeit und Betriebssicherheit. Der Kraftverbrauch und die Abnützung ist sehr gering, denn der Compressor ist im Verhältnis zu den Compressoren anderer Systeme sehr klein, weil für gleiche Kältewirkung das Volumen der aus dem Refrigerator mit einem Druck von 4000 Atmosphären rechnen muß. Zur Bedienung selbst der größten Anlagen genügt ein Mann. Als Schmiermittel wird Glycerin verwendet, wodurch auch das bei anderen Maschinen öfter vorkommende Reinigen der Schlangenröhre wegfällt. Der Hauptvorzug liegt aber in der Verwendung der flüssigen Kohlensäure, die auch viel billiger ist, als Ammoniak oder schwefelige Säure. Die Kohlensäure ist durchaus indifferent und greift die Metalle niemals an, ein Vorzug, den kein Kühlmedium besitzt; sie ist absolut geruchlos und ein Ausströmen derselben ergiebt nicht die geringsten Belästigungen und

übt keinen schädlichen Einfluß auf den menschlichen Organismus aus. Geheimrath Dr. M. v. Pettenkofer sagt: Vom hygienischen Standpunkte aus ist die Anwendung der Kohlensäure statt Ammoniak oder schwefeliger Säure zur Kälteerzeugung jedenfalls als ein wesentlicher Fortschritt zum Besseren zu betrachten.

Das Eis, welches mit allen diesen Maschinen erzeugt wird, hat in der Regel ein milchiges Aussehen, was von den zahlreichen in demselben enthaltenen Luftbläschen herrührt. Die Ansicht, es seien auch die im Wasser aufgelösten Salze die Ursache der Trübung, hat wenig Wahrscheinlichkeit; es haben auch die Versuche, Krystalleis mit destillirtem Wasser zu erzeugen, wenig Erfolg gehabt. Gegenwärtig liefert jede Fabrik zur Eismaschine auf Verlangen einen Krystalleisapparat dazu; derselbe beruht z. B. beim System Linde darauf, daß in den Eiszellen Stäbchen bewegt werden, welche die Luftbläschen vertreiben, während bei Windhausen die Luftbläschen durch Anwendung von Dampf entfernt werden.

Wir haben oben gesehen, daß die Eis- und Kühlmaschinen um so billiger arbeiten, je größer die Anlage ist. Es giebt aber Fälle, in welchen auch bei geringem Eisbedarf eine billige Fabrikation möglich ist, wenn nämlich, wie in Chokoladefabriken &c. die Kraft zu Bewegung der Eismaschine schon vorhanden ist und eine neue Dampfmaschine nicht aufgestellt zu werden braucht.

Und nun noch ein Wort über Haushaltungs-Eismaschinen. Die Poetsch-Tiefbauten-Actiengesellschaft Berlin z. B. liefert solche. Sie sind Carré'sche Absorptionsmaschinen mit directer Feuerung, d. h. statt durch Dampf wird der Salmiakgeist direct durch Brennmaterial erhitzt. Die stündliche Eisleistung der vier Größen beträgt 3 bis 15 Kilogramm und der Preis 225 bis 1000 Gulden. Diese Maschinen arbeiten natürlich bei weitem nicht mit solchem Nutzeffecte wie die großen. Um die Anlage- und Betriebskosten der kleinsten Maschine bestreitet man den geringen Eisbedarf für den Haushalt bei einer Eisfabrik auf Jahrzehnte. Das Bedürfniß nach Haushaltungsmaschinen scheint überhaupt nicht so groß zu sein, als manchmal angenommen wird. Dagegen kann eine kleine Eismaschine bei wissenschaftlichen Expeditionen gute Dienste leisten. Poetsch hatte, vom Geschäftsführer der Emin-Pascha-Expedition angeregt, eine Maschine zu liefern, die höchstens 120 Kilogramm schwer, ohne Dampfkraft zu betreiben und ungefährlich sei, eine Kälteerzeugungsmaschine construirt, die darauf beruht, daß in einem Cylinder durch Niederschrauben eines Kolbens Stickstoffoxydulgas (Lustgas) unter Abkühlung comprimirt wird; beim Aufschrauben des Kolbens in seinen höchsten Stand soll sich eine Kälte bis — 80 Grad C. erzielen lassen.

Rom.

Von

Prof. J. Oberosler in Mailand.

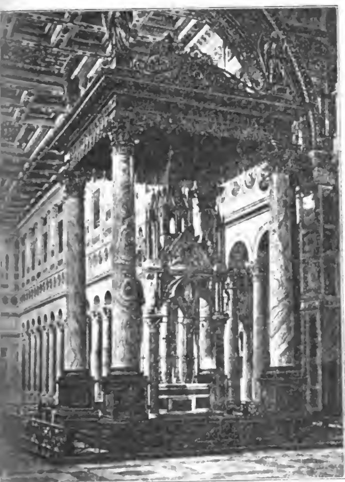
(Zu der Beilage.)

Es ist eine unbeschreibliche Empfindung, die den Fremden beherrscht, sobald er vom Eisenbahnzuge aus der ewigen Stadt ansichtig wird. Aber warum übt der Name Roms einen so großen Zauber aus? wo steckt das Geheimniß, das tausende und tausende von Personen zum Besuche der altehrwürdigen, der ewigen Stadt anlockt?

Wenn wir uns dieses zu erklären trachten, so müssen wir den Grund dessen einzig und allein in den Gegensätzen, die wir in Roms Straßen bemerken, suchen: Giebt es vielleicht einen größeren Gegensatz als die mit dem Standbilde des hl. Petrus gezierte Trajanssäule; als die Muttergottes oberhalb des Einganges zu den Thermen; als der Kreuzweg im Colisseum; als die Inschrift: Rupe Tarpea oberhalb einer kleinen Thüre; als »Athen« und »Parnassus« in demselben Zimmer, wo die »Erörterung des Allerheiligsten Sacramentes« zu sehen ist; als der Vatican im ehemaligen Circus des Nero? Nein; und eben deshalb, weil Rom alle Gegensätze harmonisch vereint, weil über die Mauern dieser ewigen Stadt alle Zeitepochen glänzen, alle Culturperioden dort entstanden sind, sich entwickelt haben und vergingen — eben deshalb, aus diesem mächtigen Zusammenhang entspringt jener blendende Glanz, jener Zauber, der selbst die Gleichgiltigen an sich zu ziehen vermag.

Freunde aller Nationen gehen nach Rom, um die herrlichen Denkmäler vergangener Größe und Macht bewundern zu können; der Künstler, der Geschichts- und Alterthumsforscher finden hier ein Gebiet, das zur Vervollständigung des über die Culturgeschichte Roms, und mit ihm der Welt — Geschriebenen, ein reiches und schätzbares Material liefert. Täglich fördert man bald ein Grabmal, bald Schmuckgegenstände, bald Statuen, Hermessäulen, Altarplatten u. s. w. ans Tageslicht, und eine Schaar Gelehrter interessirt sich für die Funde; doch wurde in den letzten Jahren die Klage laut, daß man Rom auf Kosten der Wissenschaft, der Kunst, der Culturgeschichte leider in der planlosesten Weise »reguliren« wolle.

Die Regierung, die Gemeinde schenkten diesen Klagen wenig Gehör; sie ließen ungestört niederreißen, was nach dem Regulirungsplan niedergerissen werden sollte; sie nahmen vielleicht hierzu das Verfahren Augustus' zum Muster. Augustus fand Rom aus Backsteinen gebaut und rühmte sich, die Stadt mit prächtigen Palästen und Tempeln aus Marmor umgebaut zu haben; wohl klagte Horaz, daß das alte Rom verschwände; ebenso klagt man jetzt auf Grund des neuen Regulirungsplanes, mit dem Unterschiede aber, daß unter Augustus ein Baukrach unbekannt war.











1—5

1. Baptisterium in der St. Paul-Basilica.
2. Fontana Paolina.
3. Pyramide des Costius.
4. Basilica S. M. Maggiore.
5. Forum Romanum.



Will man vielleicht der Reichshauptstadt ein modernes Gepräge ausdrücken, will man der civilisirten Welt eine modern ausstaffirte Stadt vorzeigen? Das wäre so viel, als wenn man die ehrwürdigen Runzeln der ewigen Stadt mit einer modernen Maske bedecken wollte! Das wäre — so meinen die Gelehrten — einfache Ignoranz. Rom ist das Museum, Rom vertritt die Geschichte, ja die Synthese der Welt! Warum es also der Speculation preisgeben? Doch darüber genug.

Quirinal und Vatican: zwei Residenzen, hier des Papstes, dort des Königs; zwei Mächte, eine geistliche und eine weltliche; zwischen beiden fließt der Tiber; wollen sie Hand in Hand gehen, so muß einer über die St. Angelo Brücke setzen: wird es der Papst sein, der Inwohner des Staates im Staate, der Herrscher der Stadt in der Hauptstadt, welcher zuerst die Hand zur Versöhnung reichen wird? Das wird die Zukunft lehren.

Wenden wir nun unsere Aufmerksamkeit dem Vatican-Palaste zu. Er ist das größte Gebäude der Welt zu nennen. Er enthält bei 11.000 Zimmer, die Kapellen und Museen nicht miteingerechnet. Die Museen enthalten Kunstreichthümer in Fülle. In der Bildhauerkunst z. B. nimmt die Laokoongruppe den ersten Platz ein, — eines der größten Kunstwerke aller Zeiten.

Als man diese herrliche Gruppe von den Titus-Thermen nach dem achteckigen Belvederehof beförderte, war Rom festlich beflaggt, das Volk drängte sich auf die Gassen der Stadt, und es fehlte nicht an Gelegenheitsgedichten und Epigrammen; man hatte aber nicht die echte Gruppe (die ist längst, Gott weiß wo, zertrümmert), sondern eine meisterhaft ausgeführte Nachbildung vor sich.

Und wollten wir über die übrigen Reichthümer des Vaticans berichten, so wären Bände nöthig; Eins können wir aber constatiren: daß die Museen täglich mit neuen Funden bereichert werden, und daß dank der Fürsorge Papst Leo's dem Gelehrten die kostbaren Schätze der vaticanischen Bibliothek zur Verfügung stehen.

Begeben wir uns nach **Piazza Navona**. Dieser Platz sollte, nach der lateinischen Benennung der in alten Zeiten dort stattgefundenen Spiele, »**agones**« richtiger **Piazza Agonale** heißen. Wir wollen über diese »**agones**« nicht weitläufig sprechen: es genügt zu wissen, daß der Platz in einen See verwandelt wurde und zu aquarischen Lustbarkeiten diente. Er wurde binnen zwei Stunden hergestellt, indem man das Wasser des großen Brunnens hierzu verwendete. Schade, daß heute die Basis dieses schönen Brunnens durch den aus Modernisirungssucht angebrachten mittleren Wasserstrahl verunstaltet wird!

Der Brunnen stellt zwar ein Meisterwerk Bernini's dar, doch schließt er auch eine beißende Satire in sich. Es ist bekannt, wie sich Bernini und Borromini aus vollem Herzen haßten; Ersterer verlor auf auf einige Zeit die Gunst des Papstes, und als er sie wieder erlangt hatte, rächte er sich an seinem Nebenbuhler damit, daß er die den Nilfluß darstellende, den Brunnen zierende Statue verschleierte und der Donau eine erschrockene Miene gab. Beide Statuen befinden sich auf der Seite der von Borromini erbauten, stilwidrigen Sta. Agnese-Kirche, so daß man annahm, Bernini habe den Nil deshalb verschleiert, damit er nicht die Monstruosität der Architektur sähe, und die Donau deswegen erschrocken dargestellt, weil der Kirchthurm den Eindruck macht, als sollte er einstürzen. Ursprünglich bestand der Brunnen nur aus einem rohen Bassin, und Bernini war es vergönnt, dieses Denkmal der baroken Kunst herzustellen.

Die Geschichte Roms, die Geschichte der civilisirten Welt wird durch die altehrwürdigen Ruinen des römischen Forums wiedergegeben. Alle Größen, vom Königreich bis zur Republik, haben diesen Weg betreten, und wer über das alte Rom etwas gelesen hat, kann sich die Pracht, die Wirkung eines kaiserlichen Aufzuges durch diesen mit mächtigen und architektonisch harmonischen Tempeln und Palästen flankirten Weg leicht denken.

Sehen wir aber das Forum, wie es heutzutage steht, an, so kann da die Feder seine geschichtliche Bedeutung nicht schildern. Die Archäologen haben Alles durcheinander geworfen. So sehen wir beispielsweise unweit des Settimio Severo-Triumphbogens einen Steinhaufen, der als der Grundbau der **Rostra Julia** bezeichnet wird. Die Phantasie kann sich vor einem solchen Bilde kaum das prächtige Leben Roms, das von der **Rostra** herab in jenen berühmt gewordenen Reden geschildert und bis zum heutigen Tage in Erinnerung behalten wurde — vorstellen.

Es war im Jahre 1084, als Normannen und Saracenen das Forum in einen Schutthaufen verwandelten. Fünf Jahrhunderte lang kümmerte man sich des Forums nicht mehr; als Karl V. nach der nicht minder grausigen Plünderung im Jahre 1536 nach Rom kam, dachte Paul III. den mächtigen Kaiser auf der »heiligen Straße« in Rom einziehen zu lassen, und da in der Zwischenzeit auf dem Forum Häuser und Kirchen entstanden, ließ der Papst Alles niederreißen und den schnurgeraden, vom Titusbogen bis zum Severusbogen sich ziehenden Weg bloßlegen. Diesem Zufall verdankt man die ersten Ausgrabungen, welche der Geschichtsforschung ehrwürdige Denkmäler wiedergaben. Aber die Zeit war nicht umsonst verstrichen; die Benennung der Tempel und sonstigen Denkmäler hatte eine Umänderung erfahren. So nannte man z. B. den Titusbogen »Portikus der sieben Lampen«, das Nerva- und Augustus-Forum waren unter dem Namen »wunderbarer Garten« bekannt, das Trajans-Forum Kaloleon-Acker benannt u. s. w. Der Vandalismus bahnte sich durch das Forum den Weg und die kostbaren Marmorsteine der zertrümmerten Tempel wurden zum Ausbau nicht minder prächtiger Paläste verwendet. Die Säulen eines Minervatempels wurden zur Errichtung der Acqua Pada verwendet; Kärrner und Hirten ließen sich da nieder, bis endlich das

Ganze zu einem Viehacker (Campo vaccino) umgewandelt wurde. Die Päpste ließen Ausgrabungen ausführen, welche zuerst den Triumphbogen Septimius Severus, dann die Focas-Säule und mehrere andere Monumente des alten Rom ans Tageslicht förderten.

Wer die intimen Sitten Roms vor fünfhundert Jahren graphisch dargestellt sehen will, der begebe sich dorthin, wo einst das von Tiberius errichtete und nach dem Namen seiner Mutter Livia benannte großartige Schlachthaus stand; jetzt findet er hier eine Kirche, welche als eine Sehenswürdigkeit gilt. Es ist die Kirche **Sta. Maria Maggiore.** Die mächtige Loge besitzt eine von Gaddi und Rossuti ausgeführte Mosaikarbeit, welche im Ganzen die Geschichte der Entstehung der Kirche, im Einzelnen aber auch die Gebräuche zur Zeit Nikolaus IV. darstellt. So sieht man z. B. ein Schlafzimmer mit der betreffenden Einrichtung; das bemalte Innere einer Basilika; einen päpstlichen Aufzug, aus welchem man die Etikette jener Zeit entnehmen kann.

Das Innere wurde mit dem ersten Golde, das man aus Amerika brachte, vergoldet, als Antiken bewundert man den mächtigen, mit Mosaiken gezierten Triumphbogen vor dem Presbyterium, und die Ueberreste der Tribünenmosaiken — die übrigen Kunstwerke wurden theils beseitigt, theils verunstaltet, theils in modernem Geschmack restaurirt.

Das Colisenm, das Amphitheater der Flavier, übt ohne Zweifel einen großen Eindruck auf den Fremden, obwohl heutzutage dieses großartige Gebäude verwüstet dasteht.

Man wähne aber nicht, daß dessen Name von der kolossalen Fläche, die das Amphitheater einnimmt, herstamme; nein, Colosseum nannte sich in der Mittelzeit die nahe Gasse, richtiger Col-ysaeum, weil dort ein prachtvoller Isistempel stand. Tempel und Gasse verschwanden und zur Erinnerung gab man dem Amphitheater den Namen Colosseo. Aus diesem Riesenbau wollte Sixtus V. eine Wollspinnerei herstellen, doch starb er, bevor zur Ausführung dieses Gedankens geschritten werden konnte. Gelegentlich wurde im Colisenm eine Salpeterfabrik eingerichtet; dann ging man zur theilweisen Niederreißung über, um mit dem Materiale Paläste zu bauen, und endlich ließen sich hier Nonnen und Barmherzige Brüder nieder. Der Fremde wird nach dem Grunde des Vorhandenseins aller jener Löcher, die das großartige Denkmal verunstalten, forschen. Hierüber wird allgemein angenommen, daß die Zerstörungssucht der vergangenen Jahrhunderte auf metallene Klammern oder bleierne Zapfen, welche die Steine miteinander zusammengefügt hielten, es abgesehen hatte, und sie entwendete.

Und nachdem das Colisenm unter den Feudalen als Festung eingerichtet wurde, mußte es die Folgen hiefür tragen; man würde meinen, es wäre unmöglich gewesen sich dort zu vertheidigen; die Frangipani umgaben aber den Bau mit Courtinen und Wällen und Thürmen, und somit waren die Horden der römischen Barone sicher.

Nach all der Verwüstung blieben in kunsthistorischer Richtung nur wenige Ueberreste zurück: es wurde Johann aus Udine noch möglich, die Stukkogrotesken, welche das Pulvinare zierten, auf den vaticanischen Loggien abzubilden.

Giebt es einen imposanteren Tempel in der christlichen Welt als die St. Peters-Kirche? Die Frage muß entschieden verneint werden. Und wenn der Kunstkenner den Bau eingehend untersucht, so bemerkt er sofort, daß auch hier die mehrmals angedeuteten Gegensätze zum Glanz, zur Pracht dieser Stätte des seit Jahrtausenden aus den Stürmen der Zeit siegreich hervorgegangenen Glaubens verhalfen. Die Baukunst nahm das Beste der heidnischen Tempel und verwerthete es hier. Die Lacunaren des Mittelschiffes wurden nach jenen der vandalisch niedergerissenen Constantin-Basilika nachgeahmt; die Inschrift der Façade wurde von einer Leichenkammer außerhalb **Porta Portese** hierher übertragen; die Kuppel selbst, das Meisterwerk Buonarotti's, ist eine Nachahmung eines außerhalb der **Porta S. Sebastiano** ausgegrabenen Rundbaues.

Ueber das Innere der Kirche ließen sich Bände schreiben, um alle Reichthümer der Kunst zu schildern. Vieles ist zwar verloren gegangen, doch verbleiben noch so viele Herrlichkeiten, die den Beschauer entzücken: der Hochaltar und die das Grabmal Pauls III. schmückende Statue der »Gerechtigkeit«, welche mit einem bleiernen Schleier deswegen überdeckt werden mußte, weil ihre Schönheit die menschliche Vernunft irre zu führen vermochte.

Das erste gedruckte Werthpapier.

Von

Prof. K. Faulmann.

»Wenn Menschen schweigen, werden Steine reden!« Dieser Satz hat sich in der Geschichte vielfach bewährt. Die Steine Aegyptens und die Ziegel Babylons haben uns bessere Nachrichten über die älteste Geschichte der Menschheit aufbewahrt, als die Bücher der Geschichtsschreiber; in vielen Fällen sind die Steine die einzigen und (mit Ausnahme gewisser moabitischer Alterthümer) die verläßlichsten Zeugnisse der Vergangenheit.

Die S. 210 und 211 abgebildeten zwei Documente sind zwar nicht in Stein gegraben, sondern nur auf Pergament gedruckt, sie gehören aber zu jenen Thatsachen, welche reden, wo die Menschen schweigen, und glücklicherweise sind im Laufe der Zeit noch 22 ihrer Geschwister theils in Archiven und Registraturen, theils (sic transit gloria mundi!) in Einbanddeckeln vorgefunden worden, außer ihnen auch einige gefälschte Nachbildungen der Neuzeit.

Aber wer wird denn in unseren Tagen alte Ablaßbriefe fälschen? Und doch hat es solche Leute

gegeben und sie werden kein schlechtes Geschäft gemacht haben, denn diese Ablaßbriefe gehören zu den Incunabeln, d. h. Wiegendrucken der Buchdruckerkunst und diese werden von Liebhabern mit großen Summen bezahlt.

Es verlohnte sich daher vielmehr, einen solchen Ablaßbrief ganz genau auf Stein zu copiren und dann einige Abzüge zu machen, — als Geldnoten nachzudrucken, denn letztere werden leichter erkannt als jene, und ein Kenner alter Druckwerke, Herr Culemann in Hannover, hat bis zu seinem Tode sich in dem glücklichen Wahne gewiegt, echte Drucke der seltenen Ablaßbriefe zu besitzen. Erst kürzlich hat ein verdienstvoller Gutenberg-Forscher, Herr Karl Dziatzko, Bibliothekar in Göttingen, den Schwindel erkannt, welcher selbst einen andern, sehr kritischen Forscher, den Dubliner Bibliothekar Hessels, der die Culemann'schen Ablaßbriefe eingesehen hat, getäuscht hat. Einer dieser Ablaßbriefe, an welchem zwar kein Siegel mehr, aber das dazu gehörige Band hing, war angeblich am 22. Februar 1455 für den Bischof Magnus in Hildesheim ausgestellt, der aber bereits am 21. September 1452 gestorben ist. Dies veranlaßte eine genaue Prüfung, welche ergab, daß der Druck moderne Lithographie ist: dasselbe ist bei drei anderen nicht ausgefüllten der Fall, von denen zwei sogar entgegen der Uebung auf Papier gedruckt sind, doch hatten die geschickten Fälscher dazu Papier aus dem 15. Jahrhundert, aus einer Incunabel genommen, benützt.

Die cyprischen Ablaßbriefe gehören zu den wichtigsten Denkmälern der Buchdruckerkunst, deren Entstehung noch nicht in volles Licht gebracht ist. Am 12. August 1451 bewilligte Papst Nikolaus V. zur Unterstützung des Königreichs Cypern gegen die Türken den Beitragenden einen Ablaß, der während der drei Jahre vom 1. Mai 1452 bis 1. Mai 1455 in Giltigkeit bleiben sollte. Der König von Cypern, Johann II. von Lusignan, übertrug seinem Bevollmächtigten Paulinus Zappe (Chappe) den Vertrieb dieses Ablasses in Deutschland und Zappe reiste mit seiner vom 6. Januar 1452 datirten Vollmacht nach Mainz zum Erzbischof Theodorich, um von diesem Mittelpunkte eines großen Erzbisthums aus seine Briefe durch Unterbeamte in Deutschland zu verkaufen. Nach den auf einzelnen Briefen angegebenen Preisen wurde der Ablaß gegen Bezahlung eines Guldens oder etwas mehr gewährt.

Da 50 Jahre später die durch Tetzel verkauften Ablaßbriefe Luther zum Anschlagen seiner Thesen und damit die große Religionsbewegung veranlaßten, welche die abendländische christliche Kirche in zwei Theile spaltete, und vielfach die irrige Meinung verbreitet ist, als ob der Erlag des Guldens an sich genügt hätte, um Vergebung der Sünden zu erlangen, so habe ich auf S. 210 und 211 die Umschrift des stark gekürzten und daher schwer leserlichen Textes, sowie eine deutsche Uebersetzung desselben gegeben, aus welcher hervorgeht, daß durch die Reue erst der Ablaß seine wirksame Kraft erhielt.

Im Anfang scheint der Ablaß wenig gekauft worden zu sein, erst als 1453 Constantinopel von den Türken erobert worden war, erwachte die Theilnahme der Deutschen an dem Schicksale Cyperns und als der Generalinquisitor Johann von Capistran im Auftrage des Papstes 1454 einen Reichstag wegen des Türkenkrieges zu Frankfurt abhielt und das Kreuz gegen die Türken zu predigen begann, wurde das Verlangen nach den Ablaßbriefen so stark, daß die Schreiber nicht mehr ausreichten und Zappe die neu erfundene Buchdruckerkunst zur Vervielfältigung der Ablaßbriefe verwendete. Ein für den Herzog Adolf von Schleswig am 6. October 1454 zu Lübeck ausgefertigter Ablaßbrief ist noch geschrieben, ein am 15. November 1454 ausgestellter ist gedruckt, ebenso alle mit späterem Datum.

Es giebt manche gedruckte Bücher, welche ein älteres Datum haben, aber nachweisbar beruhen diese älteren Datums auf Druckfehlern; bei den Ablaßbriefen ist die Annahme eines solchen Fehlers unmöglich, denn der Ablaß galt nur für die Jahre 1452 bis 1455, diese Ablaßbriefe sind daher die unzweifelhaft ersten datirten Drucke.

Bekanntlich hat Gutenberg unterlassen, anzugeben, wann er die Buchdruckerkunst erfunden hat, die beiden ältesten gedruckten Bibeln, welche man ihm zuschreibt, tragen kein gedrucktes Datum, nur aus den geschriebenen Eintragungen der Rubrikatoren wissen wir, daß eine 42zeilige Bibel 1456, eine 36zeilige 1461 rubricirt und damit verkaufsfähig gemacht worden sind.

Die Schlüsse jedoch, welche hieraus auf das Jahr des Druckes dieser Bibeln gezogen werden könnten, sind nicht so selbstverständlich, als es scheint, denn wir begegnen den Typen der 36zeiligen Bibel, wie denen der 42zeiligen in diesen 1454 und 1455 gedruckten Ablaßbriefen und es ist sehr wahrscheinlich, daß die gedruckten Bibeln nicht sämmtlich unmittelbar nach dem Drucke rubricirt worden sind, sondern je nach dem Bedürfniß des Verkaufes; es giebt ja auch viele Incunabeln, welche nicht rubricirt verkauft worden sind.

Die vorliegenden Ablaßbriefe sind, wie schon die oberflächlichste Betrachtung zeigt, in zwei verschiedenen Druckereien gedruckt, denn nicht nur die mit gothischen Auszeichnungslettern gedruckten Worte zeigen verschiedene Form, auch die Typen des Textes sind grundverschieden, z. B. zeigen die ſ des einen Briefes eine cursive Form, die des anderen sind gerade. Die Ablaßbriefe, welche mit Vniuersis anfangen, haben die gothischen Typen der 36zeiligen Bibel, die anderen mit Uniuersis beginnend die der 42zeiligen Bibel (wobei zu beachten ist, daß die beigegebenen Proben photographisch verkleinert sind).

Warum die Ablaßbriefe in zwei verschiedenen Buchdruckereien gedruckt worden sind, wissen wir nicht, thatsächlich sind beide Arten, die mit Vniuersis und die mit Uniuersis wiederholt gedruckt worden mit der Jahreszahl Mccccliiii und Mcccclv oder

Vniuersis Cristifidelibꝫ p̄ntes litteras inspecturis **Paulinus** Chappe Consiliari⁹ Ambasiator ꝛ pcurator generalis Serenissimi Regis Cypri ĩ hac pte Salutē in dn̄o Cū Sanctissim⁹ ĩ xp̄o p̄r ꝛ dn̄s nr̄. dn̄s Nicola⁹ diuīa puidētia. papa v⁹. Afflictiōi Regni Cypri misericorditer ꝯpatiēs. contra pfidissimos crucis xp̄i hostes. Theucros ꝛ Saracenos gratis cōcessit omībꝫ xp̄ifidelibꝫ vbilibet ꝯstitutis ipōs p aspsionem sāguīs dn̄i nr̄i ihū xp̄i pie exhortādo qui infra trienniū a prima die Maii anni dn̄i Mccccliĳ incipiendum p defensiōe catholice fidei ꝛ Regni p̄dicti de facultatibꝫ suis magis vel min⁹ prout ipōꝝ videbit̄ ꝯscientiis. procuratoribꝫ vel nūcíis Substitutis pie erogauerint vt Confessores ydonei seculares vel Regulares per ipsos eligendi ꝯfessionibꝫ eoꝝ auditis. p ꝯmissis etiā Sedi aplice reseruatis excessibꝫ criminibꝫ atq̄ delictis quātūcūq̄ grauibꝫ p vna vice tātū debitā absolutionē impendere ꝛ penitētiā salutarē iniūgere Necnō si id hūiliter petierīt ipōs a quibuscūq̄ excōicationū suspensionū ꝛ Interdicti Aliisq̄ sentētiis cēsuris ꝛ penis ecclesiasticis a Jure vel ab hoīe pmulgatis quib⁹ forsan innodati existūt absoluere. Iniūcta p modo culpe penitētia salutari vel aliis que de Jure fuerint iniūgenda. ac eis vere penitētibꝫ ꝛ confessis. vel si forsan propter amissionem loquele ꝯfiteri non poterint signa ꝯtritionis ostendendo plenissimā oīm pctōꝝ suorū de quibꝫ ore ꝯfessi ꝛ corde ꝯtriti fuerīt Indulgētiā ac plenariā remissionē semel in vita et semel in mortis articulo ipīs aūcte aplica ꝯcedere valeāt. Satisfactiōe p eos facta si supuixerint aut p eoꝝ heredes si tunc trāsierint Sic tn̄. q̄ post indultū ꝯcessum p vnū ānū singulis sextis feriis vel quadā alia die ieiunēt. legitio impedimēto ecclesie p̄cepto Regulari obseruatia. p̄nia iniūcta voto uel alias non obstañ. Et ipīs impeditis in dicto āno uel eius parte anno sequenti uel alias quam primū poterint ieiunabunt. Et si ĩ aliquo annoꝝ vel eoꝝ parte dictū ieiuniū cōmode adimplere nequiuerint Confessor ad id electus in alia ꝯmutare poterit caritatis opera que ipī facere etiā teneāt Dūmodo tn̄ ex ꝯfidentia remissionis hmōi quod absit peccare non presumant Alioquī dicta concessio quo ad plenariā remissionē in mortis articulo et remissio quo ad pctā ex ꝯfidentia vt p̄mittit̄ ꝯmissa nulli⁹ sint roboris uel momēti Et quia deuotus Judocus Ott von Apspach
Juxta dictū indultum de facultatibus suis pie erogauit. merito huiusmodi indulgentiis gaudere debet In veritatis testimonium Sigillum ad hoc ordinatum presentibꝫ litteris testimonialibꝫ est appensum Datum Maguntie sub Anno dn̄i Mccccliiii die uero ultima Mensis Decembris

Forma plenissime absolutionis et remissionis in vita

Misereatur tui ꝛc. Dn̄s nr̄ ihesus xp̄s p suā sctissimā et piissimā mīa; te absoluat Et aūcte ip⁹ beatoꝝq̄. petri et pauli Aploꝝ ei⁹ ac aūcte aplica michi ꝯmissa et tibi ꝯcessa Ego te absoluo ab omībꝫ pctīs tuis ꝯtritis ꝯfessis ꝛ oblitis Etiā ab omībꝫ casib⁹ excessibꝫ criminibꝫ atq̄ delictis quātūcūq̄ grauibꝫ Sedi aplice reseruatis Necnon a quibuscūq̄ excōicationū suspensionū et interdicti Aliisq̄ sētētiis cēsuris ꝛ penis ecclasticis a Jure vel ab hoīe pmulgatis si quas incurristi dando tibi plenissimā oīm pctōꝝ tuoꝝ indulgentiā ꝛ remissionē Inquātū claues sancte matris ecclie in hac pte se extendūt. In nomine patris ꝛ filii et spiritus sancti Amen.

Forma plenarie remissionis in mortis articulo

Misereatur tui ꝛc. Dn̄s noster ut supra Ego te absoluo ab omībꝫ pctīs tuis ꝯtritis ꝯfessis ꝛ oblitis restituendo te vnitati fideliū ꝛ sacramentis ecclie Remittendo tibi penas purgatorii quas propter culpas et offensas incurristi dando tibi plenariam oīm pctōꝝ tuoꝝ remissionē. Inquātū claues sc̄e mr̄is ecclie in hac parte se extendūt. In noīe p̄ris et filii et sp̄us sancti Amen.

Ablaßbrief mit Typen der 36zeiligen Bibel (verkleinert).

Allen Getreuen Christi, welche gegenwärtigen Brief sehen werden, **Paulinus** Chappe, Rath, Gesandter und Generalbevollmächtigter des durchlauchtigsten | Königs von Cypern in dieser Gegend, Heil im Herrn! Nachdem der heiligste Vater in Christo und unser Herr, Herr Nicolaus V., durch göttliche Vorsehung Papst, der Bedrängnis | des Königreichs Cypern mitleidig sich erbarmend, gegen die überaus treulosen Feinde des Kreuzes Christi, die Teukrer und Sarazenen, umsonst allen Getreuen Christi, wo immer sie seien, | indem er sie bei der Vergießung des Blutes unseres Herrn Jesu Christi fromm ermahnte, und zwar denjenigen, welche innerhalb drei Jahren vom 1. Mai 1452 an | für die Vertheidigung des katholischen Glaubens und des vorgenannten Reiches etwas aus ihrem Vermögen, sowie es ihrem Gewissen gut dünkte, dem Bevollmächtigten oder stellvertretenden Boten | frommen Sinnes bezahlt haben, gewährt hat, daß geeignete Beichtiger aus den Welt- oder Klostergeistlichen, welche sie erwählen, nach Abhörung ihrer Beichte ihnen für die begangenen, auch dem apostolischen | Stuhle reservirten Uebelthaten, Verbrechen oder Vergehen, seien sie auch noch so schwer, jedoch nur für Einmal, die schuldige Absolution verleihen und eine heilsame Buße | auferlegen können, ebenso auch, wenn sie demüthig darum bitten, sie von allen Urtheilssprüchen der Excommunication, Suspension und des Interdicts, und von allen Urtheilssprüchen, Censuren und kirchlichen Strafen, | welche von einem Gerichte oder von einem Menschen verkündigt sind, in welche sie vielleicht verstrickt sind, absolviren können, nachdem sie ihnen nach Ausmaß der Schuld eine heilsame Buße oder anderes, was | nach dem Rechte aufzulegen ist, auferlegt haben, sie als wahrhaft Reuige und Geständige, oder wenn sie vielleicht wegen des Verlustes der Sprache zu beichten nicht vermögen, ihre Reue durch Zeichen | zu erkennen geben — ihnen Verzeihung und den vollsten Ablaß aller ihrer Sünden, welche sie mit dem Munde gebeichtet und mit dem Herzen bereut haben, einmal im Leben und | einmal im Angesicht des Todes gewähren können, wenn sie Genugthuung geleistet haben, im Falle sie am Leben bleiben, oder aber ihre Erben, wenn jene sterben, so jedoch, daß sie nach Verleihung des Ablasses durch ein Jahr an allen Freitagen oder an irgend einem andern Tage fasten, ohne Behinderung durch ein gesetzliches Hindernis, eine Kirchenvorschrift der klösterlichen | Observanz, einer auferlegten Buße, eines Gelübdes oder etwas anderem; wären sie aber in dem genannten Jahre oder in einem Theile desselben verhindert, so sollen sie im folgenden Jahre oder sonst | sobald als möglich fasten; und wenn sie in irgend einem Jahre oder dessen Theile das Fasten bequem nicht erfüllen können, so kann dies der dazu erwählte Beichtiger | in andere Liebeswerke umwandeln, welche alle zu vollbringen auch gehalten sind; wenn sie nur nicht im Vertrauen auf diesen Ablaß, was fern sei, zu sündigen | unternehmen, sonst ist die genannte Gewährung in Bezug auf den vollen Ablaß im Angesichte des Todes und der in Bezug auf die Sünden, welche, wie vorausgeschickt, im Vertrauen auf den Ablaß begangen sind, | ertheilte Ablaß von keiner Kraft und Giltigkeit. Und weil der andächtige Jodocus Ott von Aspang gemäß dem erwähnten Ablaß nach seinem Vermögen fromm bezahlt hat, soll er sich verdientermaßen dieser Indulgenzen erfreuen. Zum Zeugnis der Wahrheit | ist das hiezu bestimmte Siegel dem gegenwärtigen Zeugnisbrief angehängt.
Gegeben zu Mainz im Jahre des Herrn 1454 | und zwar am letzten Tage des Monats Dezember.

Formel der vollkommensten Absolution und Remission im Leben.

Es erbarme sich deiner ꝛc. unser Herr Jesus Christus, durch seine heiligste und frömmste Erbarmnis absolvire er dich, und mit seiner Autorität und jener seiner heiligen Apostel Petrus und Paulus | und mit der mir übertragenen und dir gewährten päpstlichen Autorität absolvire ich dich von allen deinen bereuten, gebeichteten und ausgestrichenen Sünden, auch von allen | Fällen, Uebelthaten, Verbrechen und Vergehen, sie seien noch so schwer, welche dem apostolischen Stuhle reservirt sind, ebenso von allen Urtheilssprüchen der Excommunication, Suspension und des Interdicts und von anderen Urtheilssprüchen, Censuren und kirchlichen Strafen von dem Rechte oder von einem Menschen verkündigt, wenn du in solche verfallen bist, indem ich dir die vollste Verzeihung und Nachlassung aller deiner Sünden | verleihe, so weit die Schlüssel der heiligen Kirche hier sich erstrecken. Im Namen des Vaters und des Sohnes und des heiligen Geistes, Amen.

Formel der vollen Remission im Angesicht des Todes.

Es erbarme sich deiner ꝛc. unser Herr wie oben. Ich absolvire dich von allen deinen bereuten, gebeichteten und ausgestrichenen Sünden, indem ich dich wieder einsetze in die | Einheit der Gläubigen und in die Sakramente der Kirche, indem ich dir nachlasse die Strafen des Fegefeuers, | in welche du wegen deiner Schulden und Vergehen verfallen bist, indem ich dir einen | vollen Nachlaß aller deiner Sünden verleihe, soweit die Schlüssel der heiligen Kirche hier sich erstrecken. Im Namen des Vaters, des Sohnes und des heiligen Geistes, Amen.

Uniuersis Cristifidelib; p̄ntes lr̄as inspecturis **Paulinus** Chappe Cōsiliari⁹ Ambasiator ⁊ procurator generalis Serenissimi Regis Cypri in hac parte Salt̄ ī dn̄o Cū Sāctissim⁹ ī xp̄o p̄r ⁊ dn̄s nr̄ dn̄s Nicolaus diuīa ꝓuidētia pp̄ quīt⁹ Afflictiōi Regni Cypri misericorditer cōpatiēs cōtra pfidissimos crucis xp̄i hostes Theucros ⁊ Saracenos gratis cōcessit omib; xp̄ifidelib; ubilibet cōstitutis ipos p aspsionē sanguīs dn̄i nr̄i ihū xp̄i pie exhortādo qui infra triēniū a prima die Maij Anni dn̄i Mccccli incipiēdū p defēsiōe catholice fidei ⁊ regni p̄dicti de facultatib; suis magis uel min⁹ put ipoꝝ videbitur cōsciētijs pcuratorib; uel nūcijs substitutis pie erogauerint ut cōfessores ydonei seculares uel regulares p ipos eligēdi cōfessionib; eoꝝ auditis p cōmissis etiā sedi aplice reseruatis excessib; criminib; atq; delictis quātūcūq; grauib; p vna vice tātū debitā absolutionē impēdere ⁊ penitētiā salutarem iniūgere Necnō si id hūiliter petierit ipos a quibuscūq; excōicationum suspensionū ⁊ interdicti alijsq; sentencijs cēsuris ⁊ penis ecclesiasticis a iure uel ab hoīe pmulgatis quib; forsan innodati existūt absoluere. Iniūcta p modo culpe penitētia salutari uel alijs q̄ de iure fuerīt iniūgēda ac eis vere penitētib; ⁊ cōfessis. uel si forsan propter amissionē loq̄le cōfiteri nō poterīt signa cōtricōis ostēdēdo plenissimā oīm peccoꝝ suoꝝ de quib; ore cōfessi ⁊ corde cōtriti fuerint Indulgentiā ac plenariā remissionē semel in vita ⁊ semel in mortis articulo ipis aūcte aplica cōcedere valeāt. Satisfactione p eos facta si supuixerint aut p eoꝝ heredes si tūc trāsierīt Sic tamē q̄ post indultū cōcessū p vnū annū singulis sextis ferijs uel quadā alia die ieiunēt. legittimo impedimēto ecclesie pcepto regulari obseruātia pnia iniūcta voto uel alias nō obstan. Et ipis impeditis in dicto āno uel eius parte. anno sequenti uel alias quam primū poterint ieiunabūt Et si in aliquo annoꝝ uel eoꝝ parte dictū ieiuniū cōmode adimplere nequiuerīt Confessor ad id electus in alia cōmutare poterit caritatis opa q̄ ipi facere etiā teneātur Dūmodo tn̄ ex cōfidentia remissionis hm̄oi quod absit peccare nō p̄sumāt Alioquī dicta cōcessio quo ad plenariā remissionē in mortis articulo et remissio quo ad pcc̄a ex cōfidentia ut p̄mittitur cōmissa nullius sint roboris uel momenti Et quia deuoti dil[illegible] Juxta dictum indultū de facultatibus suis pie erogaue[illegible] merito huiusmodi indulgentijs gaudere debēt. In veritatis testimoniū sigillū ad hoc ordinatū p̄ntib; lr̄is testimonialib; est appensum Datū [illegible] Anno dn̄i Mccccl quīto die vero penultima mensis Aprilis

Forma plenissime absolutionis et remissionis in vita

Misereatur tui ⁊c̄ Dn̄s noster ihesus xp̄s p suā sanctissimā et pijssimā miaz te absoluat Et aūcte ipius beatorūq; petri ⁊ pauli aploꝝ ei⁹ ac aūcte aplica michi cōmissa ⁊ tibi cōcessa Ego te absoluo ab oīb; pcc̄is tuis cōtritis cōfessis ⁊ oblitis Etiā ab oīb; casib; excessib; criminib; atq; delictis quātūcūq; grauib; sedi aplice reseruatis Necnō a quibuscūq; excōicationū suspensionū ⁊ interdicti Alijsq; sentencijs censuris ⁊ penis ecclasticis a iure uel ab hoīe pmulgatis si quas incurristi dando tibi plenissimā oīm peccoꝝ tuoꝝ indulgentiā ⁊ remissionē Inquātū claues sancte matris eccl̄ie in hac parte se extendūt. In noīe patris ⁊ filij ⁊ spiritus sancti Amen.

Forma plenarie remissionis in mortis articulo

Misereatur tui ⁊c̄ Dn̄s noster ut supra Ego te absoluo ab oīb; pcc̄is tuis cōtritis cōfessis et oblitis restituendo te vnitati fideliū ⁊ sacramentis ecclesie Remittendo tibi penas purgatorij quas propter culpas ⁊ offensas incurristi dando tibi plenariā oīm peccoꝝ tuoꝝ remissionē. Inquantū claues sancte matris eccl̄ie in hac parte se extendūt. In noīe patris ⁊ filij ⁊ spiritus sancti Amen.

Ablaßbriel mit Typen der 42zeiligen Bibel (verkleinert).

Vniuersis Cristi fidelibus praesentes litteras inspecturis, **Paulinus** Chappe consiliarius, ambasiator et procurator generalis sere | nissimi regis Cypri in hac parte salutem in domino. Cum sanctissimus in Christo pater et dominus noster dominus Nicolaus diuina prouidentia papa V^{us}, afflictioni re | gni Cypri misericorditer compatiens, contra perfidissimos crucis Christi hostes Theucros et Saracenos gratis concessit omnibus Christi fidelibus ubilibet | constitutis, ipsos per aspersionem sanguinis domini nostri Jhesu Christi pie exhortando, qui infra triennium a prima die Maii anni domini mcccclii incipiendum pro defensione catholice fidei et regni predicti de facultatibus suis magis vel minus, prout ipsorum videbitur conscientiis, procuratoribus vel nunciis sub | stitutis pie erogauerint, vt confessores ydonei seculares vel regulares per ipsos eligendi, confessionibus eorum auditis, pro commissis etiam sedi | apostolice reseruatis excessibus criminibus atque delictis quantumcumque grauibus pro vna vice tantum debitam absolutionem impendere et penitentiam salutarem | iniungere, nec non, si id humiliter petierint, ipsos a quibuscumque excommunicationum, suspensionum et interdicti aliisque sententiis, censuris et penis ecclesia | sticis a iure vel ab homine promulgatis, quibus forsan innodati existunt, absoluere; iniuncta pro modo culpe penitentia salutari vel aliis que | de iure fuerint iniungenda, ac eis vere penitentibus et confessis, vel si forsan propter amissionem loquele confiteri non poterint, signa contri- | tionis ostendendo plenissimam omnium peccatorum suorum, de quibus ore confessi et corde contriti fuerint, indulgentiam ac plenariam remissionem semel in vita et | semel in mortis articulo ipsis auctoritate apostolica concedere valeant, satisfactione per eos facta, si superuixerint aut per eorum heredes, si tunc transierint; sic | tamen, quod post indultum concessum per unum annum singulis sextis feriis vel quadam alia die ieiunent, legitimo impedimento, ecclesie praecepto, regulari | obseruantia, penitentia iniuncta, voto vel alias non obstantibus; et ipsis impeditis in dicto anno uel eius parte anno sequenti uel alias quam | primum poterint ieiunabunt; et si in aliquo annorum vel eorum parte dictum ieiunium commode ad implere nequiuerint, confessor ad id electus | in alia commutare poterit caritatis opera, que ipsi facere etiam teneantur; dummodo tamen ex confidentia remissionis huiusmodi quod absit peccare non | presumant alioquin dicta concessio quo ad plenariam remissionem in mortis articulo et remissio quo ad peccata exconfidentia vt premittitur | commissa nullius sint roboris uel momenti. Et quia deuotus *Judocus Ott von Anspach* | juxta dictum indultum de facultatibus suis pie erogauit, [erogaverint] merito huiusmodi indulgentiis gaudere debet. In veritatis testimo- | nium sigillum ad hoc ordinatum presentibus litteris testimonialibus est appensum. Datum Maguntiae sub anno domini mcccccliiii | die uero *ultima mensis Decembris.* |

Forma plenissime absolutionis et remissionis in vita.

Misereatur tui etc. dominus noster Jhesus Christus, per suam sanctissimam et piissimam misericordiam te absoluat; et auctoritate ipsius beatorumque Petri et Pauli | apostolorum eius ac auctoritate apostolica michi commissa et tibi concessa Ego te absoluo ab omnibus peccatis tuis contritis, confessis et oblitis, etiam ab omnibus casi- | bus, excessibus, criminibus atque delictis quantumcumque grauibus sedi apostolice reseruatis, necnon a quibuscumque excommunicationum, suspensionum et interdicti | aliisque sententiis, censuris et penis ecclesiasticis a iure vel ab homine promulgatis, si quas incurristi, dando tibi plenissimam omnium peccatorum tuorum indul | gentiam et remissionem, in quantum claues sancte matris ecclesie in hac parte se extendunt. In nomine patris et filii et spiritus sancti, amen. |

Forma plenarie remissionis in mortis articulo.

Misereatur tui etc. dominus noster ut supra. Ego te absolno ab omnibus peccatis tuis contritis, confessis et oblitis, restituendo te unita- | ti fidelium et sacramentis ecclesie, remittendo tibi penas purgatorii, quos propter culpas et offensas incurristi, dando tibi plenariam | omnium peccatorum tuorum remissionem, in quantum claues sancte matris ecclesie in hac parte se extendunt. In nomine patris et filii et spiritus sancti, amen.

quinto. Nach einer Nachricht des Buchdruckers Lignamine in Rom wurden in den Mainzer Druckereien täglich 300 Seiten gedruckt, jede Druckerei konnte in einer Woche somit 1800 Briefe liefern. Reichten diese nicht aus? Das wissen wir, wie gesagt, nicht, ist auch Nebensache; Hauptsache ist, daß im Jahre 1454 in Mainz zwei Buchdruckereien unabhängig von einander bestanden. Die eine Druckerei ahmte die andere nach, denn der geschriebene Ablaßbrief hat keine Auszeichnungsschrift, die gedruckten haben dieselbe Form der Auszeichnung, aber mit anderen Initialen und anderen Lettern.

Die Textschrift der Ablaßbriefe hat man in anderen Druckwerken nicht mehr gesehen, wahrscheinlich hat Zappe die Schriftformen während der Dauer der Giltigkeit versiegeln und nach Ablauf derselben einschmelzen lassen, um eine Nachahmung zu verhindern. Dagegen kommt die gothische Schrift des 30zeiligen Ablaßbriefes nicht nur in der 42zeiligen Bibel, sondern auch in einem Donat vor, der von Peter Schöffer gedruckt ist. Dieser druckte 1457 und in den folgenden Jahren gemeinsam mit Johann Fust. Es ergiebt sich somit, daß der 30zeilige Donat und die 42zeilige Bibel aus der Druckerei von Fust und Schöffer hervorgegangen sind.

Die gothische Schrift des 31zeiligen Ablaßbriefes kommt nicht nur in der 36zeiligen Bibel, sondern auch in mehreren kleineren Schriften vor, zunächst in dem zu Mainz 1454 gedruckten Schriftchen Eyn Manung der cristenheit widder die Dürken (5 Blätter), dann in mehreren nach 1460 zu Bamberg von Pfister gedruckten Schriften. Und doch kann man Pfister nicht für den Drucker des Ablaßbriefes und der 36zeiligen Bibel halten und nur annehmen, daß er später Eigenthümer dieser gothischen Typen geworden ist, deren erster Erzeuger nur Johann Gutenberg, der Erfinder der Buchdruckerkunst, gewesen sein kann.

Die älteste Nachricht, daß Gutenberg der Erfinder der Buchdruckerkunst war, findet sich in einer Handschrift der Pariser Nationalbibliothek aus der Zeit Heinrich's II. (1547—1559), in welcher es heißt: Der König, welcher erfahren hatte, daß ein zu Mainz in Deutschland wohnender Ritter Johann Gutenberg, geschickt im Formenschneiden und Punzenmachen, die Erfindung des Druckens mit Punzen und Lettern ans Licht gebracht hatte, beauftragte, begierig einen solchen Schatz kennen zu lernen, am 4. October 1458 die Vorstände seiner Münze, ihm Personen zu nennen, welche geschickt im Graviren seien, um sie in Geheim an jenen Ort zu senden, wo sie sich über diese Kunst unterrichten und sie lernen könnten. Dieser Wunsch des Königs wurde erfüllt und ihm Nicolas Jenson als Derjenige genannt, welcher befähigt sei, diese Reise zu unternehmen und diese Buchdruckerkunst in Frankreich einzuführen.

Seit fast 150 Jahren durchläuft die Geschichten der Buchdruckerkunst eine Urkunde über einen zwischen Gutenberg und Fust entstandenen Streit, wonach Fust dem Gutenberg 1600 Gulden geliehen und dieser dafür sein Druckwerkzeug verpfändet habe. Vor kurzem hat Herr Dziatzko das Original dieser Urkunde, das man bisher vergeblich an verschiedenen Orten gesucht hatte, in der Göttinger Bibliothek aufgefunden und in Lichtdruck veröffentlicht. Merkwürdigerweise bringt aber diese Urkunde das erwartete Licht nicht, denn sie ist vom 6. November 1455 datirt und läßt eine bis zu diesem Tage reichende Geschäftsgemeinschaft zwischen Gutenberg und Fust vermuthen, während die Ablaßbriefe beweisen, daß diese Gemeinschaft wenigstens schon ein Jahr früher aufgehört hatte, da um diese Zeit die Ablaßbriefe in zwei verschiedenen Buchdruckereien gedruckt wurden. Dadurch entstehen noch andere Fragen:

Welche Typen hatte Gutenberg dem Fust verpfändet: die der 36zeiligen oder die der 42zeiligen Bibel? Gewiß nicht die ersten, denn diese gingen von Gutenberg an Pfister über; aber auch nicht die der 42zeiligen Bibel, denn diese waren schon vor der Erledigung des Streites (am 6. November 1455), der allein dem Fust das Eigenthum an der gepfändeten Sache zuerkennen konnte, im Besitze Fust's, der schon ein Jahr früher die Ablaßbriefe damit druckte.

Ferner: Wie konnte Fust, wenn er zur Ausführung der Erfindung nur Geld lieh, ohne in das Geschäft eingeweiht zu sein und mitgearbeitet zu haben, eine eigene Buchdruckerei errichten? Im Mittelalter war es Sitte, daß alle Gewerbsgenossen den Eid der Verschwiegenheit leisteten. Kein Gehilfe durfte die Geheimnisse seines Geschäftes verrathen oder einem Anderen behilflich sein, ein Geschäft zu errichten; nur wer die Erlaubniß erworben hatte, ein Geschäft zu betreiben, durfte ein solches eröffnen. Dies war auch bei den Buchdruckern der Fall.

Man nimmt an, daß Fust den Peter Schöffer, einen Gehilfen des Gutenberg, für sich gewonnen habe, daß er als sein Diener die Druckerei führe. Aber gesetzt den Fall, daß Schöffer ein Gehilfe des Gutenberg war, so verbot ihm sein Eid, sowie die geistliche und weltliche Obrigkeit, einen solchen Verrath zu begehen. Auch war Schöffer nicht Diener des Fust; der im Jahre 1457 gedruckte Psalter enthielt am Schlusse die vereinigten Wappen von Fust und Schöffer, welche Wappenvereinigung ein Compagniegeschäft, also gesellschaftliche Gleichstellung bedeutet.

Aus alle dem geht hervor, daß die Trennung nicht in der Weise erfolgte, wie die Urkunde vom Jahre 1455 angiebt und mag sie formell alle Zeichen der Echtheit haben, sie wiegt sachlich nicht höher, als die Chronik, welche die Einnahme von Mainz berichtet, dabei die Sprache des 15. Jahrhunderts nachahmt, aber zu Anfang des 17. Jahrhunderts geschrieben wurde, und unter anderem erzählt, daß Johann Gutenberg die offenen Briefe des abgesetzten Erzbischofs Dietrich gedruckt habe, während Schaab, welcher vor 60 Jahren einen solchen offenen Brief Dietrich's fand, bezeugt, daß er mit Schöffer'schen Typen gedruckt ist.

Die Vertheidiger der Echtheit der Urkunde vom Jahre 1455 bemühen sich vergeblich, den Widerspruch, in welchem dieselbe mit der Thatsache der Ablaßbriefe steht, auszugleichen. Herr Dziatzko meint, daß Gutenberg den ersten Satz nebst den im Auftrag und auf Kosten des Auftraggebers hergestellten Formen der Texttypen dem Auftraggeber schon ausgehändigt hatte, dann eben, als er den zweiten Auftrag für den gleichen Brief erhielt, diesen durch einen anderen Typenschneider und Setzer herstellen ließ. Aber diese Annahme ist leider sehr unwahrscheinlich.

Viel wahrscheinlicher ist, daß im 17. Jahrhundert irgend Jemand der Familie Faust von Aschaffenburg, welche den Mainzer Fust für ihren Ahnherrn hielt, eine gefälschte Urkunde als echt verkaufte, mit welcher sehr geschickt verübten Fälschung wir seither irre geführt worden sind.

Erfreulicheres Licht werfen die Ablaßbriefe auf die Erfindungsgeschichte durch den offenkundigen Beweis, daß Gutenberg von seinen Nachfolgern nicht, wie man bisher annahm, übertroffen worden ist. Beide Ablaßbriefe zeigen dieselbe Kunstfertigkeit des Stempelschnitts, denn welche Meinung man auch über die Herstellung der beiden ältesten Bibeln haben mag, die kleinen Typen der Ablaßbriefe können nur mit Lettern gesetzt sein, welche aus Kupfermatrizen gegossen wurden und diese Erfindung konnte nicht von Schöffer gemacht sein, da sie sonst dem Gutenberg geheim geblieben wäre.

In neuerer Zeit werden alle alten Buchdeckel sorgfältig von den Bibliothekaren untersucht, manches schätzbare Licht ist in diesen verborgenen Winkeln gefunden worden, insbesondere Blätter von verloren gegangenen gedruckten Büchern der ersten Buchdruckerzeit. Möchten diese Nachforschungen noch manche solche wichtigen Zeugnisse zu Tage fördern, als es die cyprischen Ablaßbriefe sind!

Grammophon.

In Ergänzung der früheren Mittheilungen über diese Vorrichtung zur Aufspeicherung und Wiedergabe von Tönen sei mitgetheilt, daß die Spielwaarenfabrik von Kämmer, Reinhardt & Co. in Waltershausen (Thüringen) demnächst kleine Hör-Grammophons zum Preise von 18 bis 20 Mark, sowie sprechende Puppen in den Handel bringen wird.

Beide sind zum Auswechseln der Platten eingerichtet und sprechen etwa eine halbe Minute. Die Fabrik richtet Agenturen ein, wo man seine Stimme aufnehmen lassen kann. Daneben baut die Fabrik für Lehrmittelsammlungen 2c. berechnete, größere Hör-Grammophons zu etwa 100 Mark.

Zu den Schallplatten, welche vervielfältigt werden sollen, verwendet Berliner neuerdings an Stelle des Zinks, Neusilber, weil sich dieses Metall zum Aetzen wie auch zur Galvanoplastik vorzüglich eignet. Die Membran der Aufnahme-Grammophons besteht jetzt aus polirtem Leder, die der Hör-Grammophons aus halbgegerbter Haut. v. M

Das Elfenbein.

Dasselbe liefert uns unser größtes bekanntes Säugethier, der Elephant, und zwar ist es die Substanz der Stoßzähne. Diese in die Zwischenkieferknochen eingepflanzten und daher den Schneidezähnen der übrigen Säugethiere entsprechenden Zähne sind wurzellos und haben an ihrem in der Alveole steckenden unteren Ende eine große, von der Zahnpulpe erfüllte Höhle, von welcher ihr Wachsthum ununterbrochen ausgeht, so daß sie ein Gewicht von 75 bis 90 Kilogramm erreichen. Man unterscheidet an ihnen nur Zahnbein und Cement, während der Schmelz fehlt.

Das Elfenbein bildet einen wichtigen Handelsartikel und kommt meist aus Afrika, welches auch die größten Zähne liefert, die zugleich härter und von gedrungenerem Korn als die indischen, doch öfters rissig sind. Die Negerländer im oberen Nilgebiete führen jährlich bedeutende Mengen Elfenbein aus. Chartum, Obeid und Massaua am Rothen Meere sind wichtige Handelsplätze. Von den beiden ersten Orten werden Jagdreisen in das obere Flußgebiet des weißen Stromes unternommen und mehrere Karawanen nach Aegypten hin mit der gewonnenen Waare befrachtet.

Von Massaua aus wird besonders das in Abessynien und in den Barkaländern erbeutete Elfenbein verschifft und zwar zunächst nach Indien, weshalb auch die von dort kommende Menge Elfenbein größer ist, als sie sein könnte, wenn nur die Zähne des indischen Elephanten ausgeführt würden. Auch Berbera, Zanzibar, Bengasi, Tripolis und das Capland sind für den Elfenbeinhandel von Bedeutung und in der neueren Zeit wird der Elephant auch an der ganzen Westküste verfolgt. Die Elephantenjäger dringen von allen Seiten immer weiter ins Innere Afrikas und werden dadurch zum Theile Ländereutdecker, das Feuergewehr aber räumt furchtbar unter den Elephantenheerden auf und offenbar geht das Thier in Afrika seiner Ausrottung entgegen. In Asien liegt der Handel hauptsächlich in den Händen der Engländer, Holländer und Portugiesen; die wichtigsten Exportplätze sind Ceylon, Sumatra, Malacca und einige andere Gegenden Indiens. Die Elfenbein-Einfuhr in England beziffert sich auf ungefähr 500.000 Kilogramm; Frankreich erhält gegen 130.000 Kilogramm.

Im europäischen Handel erscheint meist nur afrikanisches Elfenbein und man unterscheidet Guinea-Elfenbein, welches blaßgelb, hart, schwer, von feinem Korn und weniger geneigt, gelb zu werden, als andere Sorten, bei denen dies häufig vorkommt; das dunklere Elfenbein vom Cap; das diesem ähnliche Senegal- und abessynische Elfenbein in oft

gekrümmten und gebrochenen Zähnen und das oft röthlich angehauchte, weiße indische Elfenbein. Das beste, aber sehr seltene Elfenbein ist das von Siam, welches schwer und von etwas röthlichem Korn ist. Aus den nördlichen Provinzen von Siam, Kambodscha, gewissen Theilen Birmas und von Tonkin bringen die Dschunken von Siam und Fokiea den größten Theil des Bedarfes für China. Dem siamesischen zunächst an Werth steht das Elfenbein von Bombay, Parisismen Jvory, welches aber von Zanzibar, Maskat stammt.

In Bezug auf die innere Beschaffenheit unterscheidet man weiches und hartes Elfenbein. Das weiche Elfenbein stammt aus Asien oder der afrikanischen Küste und kommt in schönster Qualität aus Zanzibar, Mozambique und auch aus Aegypten: es ist von milchweißer Farbe, wenig durchsichtig, hat in der Regel nicht jenes dichte Gefüge wie das Elfenbein der Westküste Afrikas, ist faseriger, zäher und weicher, nimmt die Beizen zwar besser an, läßt sich aber weniger leicht poliren als jenes. Die Rinde ist gewöhnlich hell gefärbt und oft sehr dick.

Das harte, grün-transparente Elfenbein, welches auch die Bezeichnung Glas-Elfenbein führt, kommt ausschließlich von der Westküste Afrikas in den Handel; das beste liefern die Bezirke Gabon und Ambrizete, weniger hell ist jenes von Angola. Es zeichnet sich im Querschnitte durch eine mehr grünlichweiße, milchige Farbe und eine dichtgefügte durchsichtige Masse aus, welche kaum oder nur schwierig das netzartige Gefüge erkennen läßt.

Je nach Alter und Größe des Thieres, vielleicht auch seiner Nahrung, sind die Zähne verschieden groß: sie sind häufig bis zu $2^1/_2$ Meter lang und 90 Kilogramm schwer, so daß ein einziger Zahn genügt, um eine Unzahl von Gegenständen zu verfertigen. Wie alle als Waffen und nicht zur Zermalmung der Nahrung dienenden Zähne sind sie verhältnißmäßig arm an Mineralsubstanz; sie enthalten davon 56 bis 59 Procent und zwar besteht dieselbe, wie bei den Zähnen und Knochen überhaupt, vorwiegend aus phosphorsaurem, zum viel geringeren Theile aus kohlensaurem Kalk und ist innig verbunden mit leimgebender Substanz, welche als durchscheinende elastische Masse zurückbleibt, wenn man die Mineralbestandtheile mit Salzsäure auszieht. An der Wurzel sind alle Zähne mit einer Höhlung versehen, die je nach der Größe des Zahnes verschieden groß ist; die kleinen Zähne junger Elephanten sind fast immer ganz hohl und von weitaus weicherem Gefüge als die der älteren Thiere.

Hat der Elephant die sogenannten Milchzähne seiner ersten Jugend verloren, so wächst erst der eigentliche Stoßzahn nach, welcher sich aber nicht mehr erneuert, und wenn er nicht durch äußere Zufälle beschädigt wird, mit dem Alter des Thieres an Größe zunimmt. Die äußere Schichte des Zahnes, die Rinde, besteht abwechselnd aus Schichten meist dunkelgefärbt, während das Innere des Zahnes aus gleichmäßigem dichten, hartem und dabei doch elastischem Stoffe zusammengesetzt ist, dessen Färbung verschieden, am häufigsten aber rein weiß, grünlich- oder gelblichweiß ist.

Durchschneidet man einen Zahn der Dicke nach, so sieht man auch mit unbewaffnetem Auge mehr oder weniger deutlich gegen den Mittelpunkt hinlaufende Faserbündel von quadratischem, netzartigem Querschnitt, deren Mitte mit einer scheinbar compacten Substanz erfüllt ist. Im Mittel des Zahnes sieht man den sogenannten Kern, der meist aus einer weniger festen und weichen Masse zusammengesetzt ist, dessen Umfang sehr verschieden groß und dessen Färbung häufig schwarz oder mindestens doch dunkel ist. Im Längenschnitt erscheinen diese Faserbündel netzartig gestrickt, außerordentlich zart und fein gebildet, durchscheinend und bilden die Hauptkennungszeichen des echten Elfenbeins. Alle anderen, an Stelle desselben häufig gebrauchten Surrogate, wie die Zähne des Walrosses, des Narwals, Pottwals, sowie auch der Flußpferde zeigen diese Eigenthümlichkeit nicht, wenigstens ist sie mit freiem Auge nicht bemerkbar, und überdies ist die Substanz, aus welcher solche bestehen, viel härter, dichter und spröder. Bei den meisten Elephantenzähnen ist die dem Kerne zunächst liegende Masse weißer, durchsichtiger und dichter, während die äußere, der Rinde näher liegende grobe Faserschichten zeigt und von mehr gelblicher Farbe ist. Auch größere oder kleinere dunklere Flecken, sogenannte Erbsen, kommen im Elfenbein vor, gehen oft recht tief und verursachen durch Materialverlust empfindlichen Schaden; andere Zähne wieder haben in ihrer Masse abwechselnd dunkle und helle Ringe und nennt man dieselben wolkiges Bein. Ferner kommen im Handel Zähne vor, von deren Schale aus sichtbare und unsichtbare concentrische Ringe gegen den Kern hin laufen, wodurch das Elfenbein oft so zertheilt ist, daß es zur Anfertigung vieler Gegenstände unbrauchbar ist. Diese Risse zeigen sich oft sehr auffallend und dunkelgefärbt auf der Rinde; sie führen nicht selten durch letztere in das Innere des Zahnes und hat man beim Einkaufe die Risse, welche sich auf der Rinde zeigen, sehr zu beachten. Das einzige Mittel, sich Gewißheit zu verschaffen, wie tief die auf der Rinde sichtbaren Risse führen, besteht darin, den Zahn quer zu durchschneiden.

Fossiles Elfenbein. In Rußland und ganz besonders in Sibirien finden sich theils unter der Erdoberfläche, theils im Eise eingeschlossen, die Zähne des Mammuth, des bekannten prähistorischen Thieres, noch immer in großer Menge. Der südliche Abhang der vierten Bäreninsel (nördlich von der Kolima) besteht aus Hügeln, die nach Wrangel mit Mammuthknochen gefüllt sind und auf der ersten der Ljächow'schen Inseln nördlich vom Swätoe Noß, zwischen den Mündungen der Jana und Indigirka, scheint der Boden fast ganz aus fossilen Knochen und Zähnen zu bestehen. Von dieser Insel geht eine Sandbank aus, die nach jedem Sturme neue Reste zeigt, so daß man annehmen muß, auch der Meeresboden sei mit Mammuthzähnen bedeckt. Ebenso ist die Gruppe großer Inseln,

welche nördlich vor der Ljächow'schen im Eismeer liegt (Neusibirien), reich an Mammuthresten. Der nördliche Rand des Festlandes selbst liefert ebenfalls bedeutende Mengen fossilen Elfenbeins in den Handel; nach Middendorf's Schätzung liefert das nördliche Sibirien über 20.000 Kilogramm fossiles Elfenbein. Der Handel mit fossilem Elfenbein ist schon sehr alt und wurde es schon früh nach China exportirt. Das werthvollste weiße Mammuth-Elfenbein ist von dem Elfenbein der Jetztzeit kaum zu unterscheiden und wird auch zu nahezu gleichen Preisen wie dieses verkauft. Zähne von $2\frac{1}{2}$—3 Meter Länge sind keine Seltenheit, viele wiegen 100 Kilogramm und selbst darüber, doch wird das Meiste schon an Ort und Stelle, um den Transport zu erleichtern, in Stücke von 1—2 Kilogramm Schwere zersägt und gelangt so in den Handel.

Häufig werden die Zähne des Walrosses (Meerkuh, Manati, Meerochs) dem echten Elfenbein substituirt, sie sind oft 60 bis 70 Centimeter lang und 2 bis 3 Kilogramm schwer, jedoch nicht ganz kegelförmig, sondern mehr oval gebogen geformt und auf zwei Dritttheile der Länge hohl. Die äußerste Schichte ist dunkelgefärbt, nicht wie bei den Elephantenzähnen glatt, sondern gerippt und glashart. Die Spitzen der Zähne geben eine vollständig harte und feste Masse, gleichmäßig gelblichweiß gefärbt und erscheinen im Querschnitte mit maserähnlichen, feinen Adern versehen. Irkutsk in Sibirien liefert die größeren, Archangel die kleineren Zähne, welche das Elfenbein für alle Arbeiten, mit Ausnahme der Billardballen, ersetzen können. Sie werden zumeist nach dem Gewichte verkauft und ihr Preis ist gegen früher, wo sie noch wenig Verwendung fanden, enorm gestiegen.

Die Zähne des Narwals (kein eigentlicher Zahn, sondern eine Stoßwaffe) sind ihrer ungewöhnlichen Länge halber, welche zwischen 1 und 10 Meter variirt, sehr geschätzt. Sie sind schraubenartig gewunden, innen hohl, in der Farbe dem Elfenbein gleichkommend, aber viel spröder und härter als dieses und höher bezahlt, als alle anderen Elfenbein-Surrogate.

Die Cachelot-Zähne, vom Potwale stammend, sind kleine kugelförmige Zähne, welche, wenn auch im Innern etwas gelblich gefärbt, doch eine sehr feste, dauerhafte, zu Knöpfen und Spielmarken gut verwendbare Substanz bieten.

Vom Nilpferde (**Hippopotamus**) werden die Eck- und Schneidezähne verwendet; die Masse derselben ist ungemein hart, jedoch von sehr weißer Farbe und gilbt nicht so leicht als das Elfenbein der Elephantenzähne. Die Zähne des Nilpferdes sind 1 bis $1\frac{1}{2}$ Meter lang und 3 bis 4 Kilogramm schwer und sollen von Cairo aus in den Handel kommen. Die Rinde ist glashart, dunkelfarbig und gerippt, sie muß abgeschliffen oder mit Schwefelsäure abgebeizt werden.

Das Elfenbein läßt sich sehr gut bearbeiten, ist zu den feinsten Schnitzereien geeignet und nimmt schöne Politur an.

L. E. Andés.

Das Telegraphiren von Zeichnungen.

Seit Anfang des Jahres erscheint in London unter dem Titel »**Daily Graphic**« eine tägliche illustrirte Zeitung, welche es sich zur Aufgabe gemacht hat, die Ereignisse des Tages ihren Lesern am folgenden Morgen in Wort und Bild vorzuführen. Handelt es sich um Dinge, die sich in London oder in nicht allzugroßer Entfernung ereigneten, so ist die Sache, Dank der Augenblicksphotographie und dem trefflichen Verfahren zur Verwandlung eines photographischen Bildes in eine druckfähige Platte, nicht allzuschwer durchzuführen. Liegt aber der Schauplatz der Begebenheit entfernt, so muß entweder auf die Illustration oder auf die telegraphische Uebermittelung verzichtet werden.

Für das Blatt von großem Werthe wäre daher die Möglichkeit der telegraphischen Uebermittelung von auch noch so rohen Skizzen. Wichtige Dienste würde ein solcher Verkehr sicherlich auch dem Heerführer im Felde leisten. Eine, wenn auch nur aus wenigen Strichen bestehende Skizze der Stellung des Feindes oder der eigenen Truppen wäre bisweilen vielsagender als lange, nur aus Worten bestehende Telegramme.

Diese beiden Gesichtspunkte dürften H. Rickinson in London veranlaßt haben, sich seinerseits auch, trotz der vielen vorangegangenen Fehlversuche, an die Lösung des Problems zu wagen. Selbstverständlich kann es sich nicht darum handeln, etwa eine von einem Künstler entworfene Skizze photographisch getreu zu übermitteln oder gar ein Augenblicksbild zu telegraphiren: dies liegt noch, ebenso wie die Photographie in den natürlichen Farben, im weiten Felde. Wie die Dinge liegen, kann man wohl nur in der Art und Weise verfahren, wie Rickinson es angegeben. Die Grundlage seiner Telegramme bildet, wie Fig. 1 zeigt, ein in Rechtecke abgetheilter Bogen Papier. Die Rechtecke sind in durch Buchstaben bezeichnete Gruppen von je fünf eingetheilt, die Rechtecke innerhalb der Gruppe durch die Zahlen 1, 2, 3, 4, 5 bezeichnet, und um die Genauigkeit zu erhöhen, im Original noch in zwei Unterabtheilungen getheilt, deren untere Rickinson mit j bezeichnet.

Der Berichterstatter zeichnet nun ein aus wenigen Strichen bestehendes Bild in den Bogen und telegraphirt alsdann jeden einzelnen Strich, indem er ihn mit den Buchstaben und Zahlen der von dem Strich berührten Rechtecke bezeichnet. So bedeuten beispielsweise:

D2 N3 — C2 N3 — C2j N3j
C4 N2 — C3 N4

den in der Mitte sichtbaren Signalmast u. s. w. Ein solches Telegraphiren erfordert freilich keine geringe Geduld und Aufmerksamkeit seitens des Absenders wie des Empfängers. Dieser ist natürlich ebenfalls mit quadratisch liniirten Bogen versehen und entwirft auf einen solchen erst nach den Angaben des Telegramms eine rohe Skizze, die er nachher weiter ausführt. So entpuppt sich allmählich aus den tele-

graphirten Linien die Fig. 2, welche allerdings, wie sie jetzt liegt, zu ihrem Verständniß eine ziemlich lebhafte Phantasie voraussetzt. Bemerkt muß aber werden, daß der Absender in den meisten Fällen wohl eine Beschreibung des Bildes mittelegraphirt.

Fig. 1.

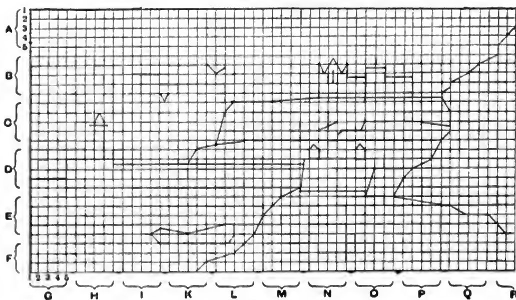


Fig. 2.

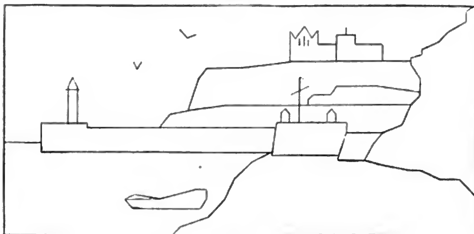
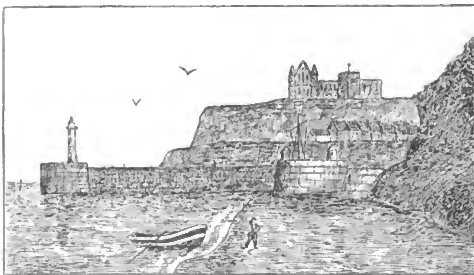


Fig. 3.



Meldet er z. B. eine Hafenansicht mit einem Damm und einem Leuchtthurme links, darüber einen von einer Burg gekrönten Felsen, darunter Häuser, ein Signalmast und Wartthürme, im Vordergrunde das Meer, ein Boot und der Strand, rechts endlich eine Klippe, so kann sich der Empfänger schon aus den telegraphirten Strichen eher einen Vers machen und ein Bild entwerfen, welches der Wirklichkeit annähernd entsprechen wird.

Warum aber die verwickelte Bezeichnung der Quadrate mit großen Buchstaben, Zahlen und kleinen Buchstaben? Viel einfacher wäre es gewesen, die eine Seite mit fortlaufenden Buchstaben unter Zuhilfenahme des großen und kleinen Alphabets, die andere aber mit fortlaufenden Zahlen zu bezeichnen. So würde jede Angabe, statt aus vier oder fünf, aus zwei Zeichen bestehen.

Doch ist dies nur Sache der Ausführung und es steht jedem Benützer des Systems frei, seine Rechtecke zu bezeichnen wie er Lust hat. Die Hauptsache ist, daß wir endlich ein Mittel besitzen, leichte Skizzen telegraphisch zu übermitteln, vorausgesetzt, daß der Empfänger sich in dem Besitze des Schlüssels befindet Damit ist aber schon viel gewonnen.

G. van Muyden.



Kleine Mappe.

Türkische Seeleuchte im Schwarzen Meere.

Unter allen europäischen Meeren — oder Meeresabschnitten — sind zwei ihrer Unwirthlichkeit wegen besonders gefürchtet: der Biscayische Golf und das Schwarze Meer. Schon den alten Seefahrern war der Pontos das reale und sinnbildliche Abbild oceanischer Schrecken, was ohne weiteres begreiflich ist, wenn man erwägt, daß die unvollkommenen Seefahrzeuge im grauen Alterthum den Tücken des stürmischen Binnengewässers nicht gewachsen waren. Die Gefahr wurde insbesondere dadurch gesteigert, daß die heftigen und andauernden sarmatischen Steppenstürme die Wassermassen des Pontos plötzlich und andauernd erregen, ohne daß bestimmte Anzeichen sich ergäben, wodurch gerade den kleineren Fahrzeugen die Möglichkeit der Bergung genommen ist. Kein Wunder also, daß die Phantasie der Alten nicht nur das Meer mit wirklichen und eingebildeten Schrecken ausstattete, sondern auch die Uferländer, beziehungsweise die die letzteren besiedelnden Völkerschaften phantastisch ausschmückte. — Das rauhe, von wilden skythischen Reiterhorden bevölkerte sarmatische Uferland, das von Strandräubern bewohnte und durch seine Menschenopfer berüchtigte Taurien, die Amazonen des Thermodon, der fabelhafte Kolchis und die Ichthiophagen des Ister Deltas sind nur einige von den hier in Frage kommenden Dingen, welche den Vorstellungskreis der Antike hinsichtlich des Pontos kennzeichnen.



Immerhin liegt die Vermuthung nahe, daß die Phöniker, welche die ersten Seefahrer waren, die den Pontos Euxinos beschifften, und welche aus den Handelsbeziehungen mit den angeblich so wilden Völkerschaften der Uferländer erheblichen Gewinn zogen, jene Fabeln ausbildeten, um sich alle Concurrenten vom Leibe zu halten. Es ist ja so gut wie erwiesen, daß der ganze Mythenkreis, den Homer in der Odyssee verwerthet hat, auf phönikische Ueberlieferungen zurückzuführen ist.

Das westliche Mittelmeer, das von den Phönikern schon im grauesten Alterthume befahren wurde, sollte eine Handels- und Schifffahrtsdomäne der schlauen semitischen Kaufleute bleiben, und dazu erwiesen sich jene gruseligen Fabeln als ganz besonders wirksam; denn, wen die Neugier plagte und wer willens war an Ort und Stelle nachzusehen, lief Gefahr, umzukommen — weniger der Skylla und Charybdis, der Irrfelsen &c. wegen als — des phönikischen Speculationsgeistes halber, welcher keine Nebenbuhler duldete.

Ist das Schwarze Meer noch immer ein gefürchtetes Gewässer, so sind die heutigen nautischen Hilfsmittel gleichwohl solche, daß ernstliche Gefahren die Schifffahrt nicht bedrohen. Zwar sind die Küsten des Pontos noch arm an Nothhäfen und überhaupt guten Ankerplätzen. Zum Schutze der

Küstenschifffahrt aber bestehen zahlreiche Leuchtfeuer, darunter — und zwar an den türkischen Küsten — allerdings solche von sehr primitiver Construction. Unser Bild (S. 217) zeigt eine solche Seeleuchte, welche im wesentlichen aus einem thurmartigen Holzgerüste besteht. Der Bau ist ringsum dem Sturme ausgesetzt und der Aufstieg auf Leitern zu Zeiten eine harte Aufgabe. Das Leuchtfeuer selbst ist in einer offenen, mit Stroh gedeckten Gallerie untergebracht.

X. Y Z.

Neuer elektrischer Wasserstandsanzeiger.

Von

C. E. Fein.

Die Wasserversorgungsanstalten verlangen zur Vereinfachung und Sicherheit ihres Betriebes Vorrichtungen, welche es ermöglichen, daß sich der Verwaltungsbeamte in seinem Bureau oder der Maschinist auf der Pumpstation jeden Augenblick über die jeweilige Wasserstandshöhe des entfernt gelegenen Reservoirs unterrichten kann. Durch den nachstehend beschriebenen elektrischen Wasserstandsanzeiger wird diese Aufgabe, gleichviel, welche Entfernungen sich zwischen den einzelnen Stationen befinden, in einer einfachen und vollständig zuverlässigen Weise gelöst. Derselbe besteht aus einem Contactwerk, das durch die auf- und niedergehende Bewegung eines Schwimmers in Thätigkeit gesetzt wird, einem Zeigerwerk, welches infolge dessen die jeweilige Höhe des Wasserstandes angiebt, den erforderlichen Leitungen und einer Batterie. Durch eine besondere Vorrichtung können diese Apparate noch so eingerichtet werden, daß beim Eintritt des zulässig höchsten oder niedrigsten Wasserstandes auch ein hörbares Zeichen durch Auslösen einer Alarmglocke gegeben wird, und zwar unabhängig von der jeweiligen Zeigerstellung des Zeigerwerkes und ohne Anwendung weiterer Leitungen.

Das Contactwerk ist in Fig. 1 dargestellt, die messingene Stiftenkette T, welche an ihrem einen Ende mit dem Schwimmer, an ihrem anderen mit einem Gegengewicht versehen ist, legt sich über das Kettenrad R, das sich auf einer hohlen Axe dreht, die in dem Lager L befestigt ist, so daß beim Fallen und Steigen des Wasserspiegels das Rad in eine vor- oder rückwärtsgehende Bewegung versetzt wird. Diese Drehung wird durch einen am Kettenrad angebrachten Stift und den bei m sichtbaren Mitnehmer auf eine zweite Axe übertragen, die sich innerhalb der erstgenannten hohlen Stahlaxe befindet und deren hinteres Ende bei L gelagert ist. Auf derselben ist der Vertheilungshebel h und das Contactrad c befestigt, das in der gewöhnlichen Ausführung des Apparates mit zehn Platinvorsprüngen versehen ist, welche bei seiner Bewegung an der Doppelfeder F vorbeischleifen und dadurch einen vollkommen sicheren Contact herstellen. Es geschieht dies jedesmal, wenn der Schwimmer um 5 Centimeter steigt oder fällt, da der Umfang des Kettenrades 50 Centimeter beträgt. Dieses Uebersetzungsverhältniß kann übrigens den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend abgeändert werden. Die Doppelfeder F steht durch den isolirten Winkel W mit einer Drahtklemme und dadurch mit der Erde in Verbindung. Die Bewegung des Vertheilungshebels h wird durch die beiden Stellschrauben S und S' begrenzt. Dieser Hebel sitzt lose auf der Axe und wird durch die Spiralfeder e an einen auf derselben Axe sitzenden Bund gedrückt, so daß er sich unter entsprechender Reibung mit ihr bewegt. Bei rückwärts gehender Bewegung des Kettenrades, d. h. beim Fallen des Wassers, legt sich der Hebel h an die Stellschraube S', wobei sein mit Platin versehenes Ende mit der Contactschraube i' in Verbindung kommt, während seine Bewegung bei der Drehung des Rades in umgekehrter Richtung, d. h. beim Steigen des Wassers von der Stellschraube S begrenzt wird, und sein Hebelende gleichzeitig mit der Feder i einen Contact herstellt.

Fig. 1.

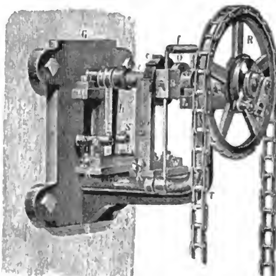
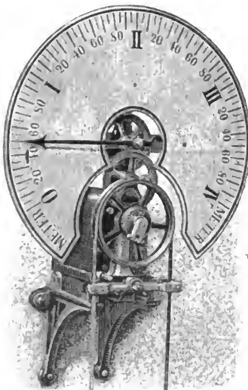


Fig. 2.



Die beiden Contactfedern i und i' sind mit zwei Klemmen verbunden, von welchen die eine auf der Zeichnung sichtbar und mit K bezeichnet ist, während sich die andere auf der Rückseite befindet und durch dieselbe verdeckt ist. Von diesen beiden Klemmen führen zwei Leitungsdrähte zu dem Zeigerwerke, so daß diesem je nach der vor- oder rückwärtsgehenden Bewegung des Rades durch die eine oder andere Leitung ein Strom zugeführt wird. — Häufig kommt es vor, daß die Wasserstandshöhe eines Reservoirs gleichzeitig an mehreren Zeigerwerken abgelesen werden soll, welche an verschiedenen Orten aufgestellt sind. Liegen dieselben so, daß das Reservoir eine Endstation bildet, so läßt sich dies durch Hintereinanderschalten der Zeigerapparate leicht erreichen. Anders verhält es sich dagegen, wenn das Reservoir zwischen den Zeiger-Apparatstationen liegt. Hierbei würde durch die Hintereinanderschaltung der Apparate eine bedeutend längere Leitung und dadurch ein größerer Kostenaufwand für die Anlage nothwendig; für solche Fälle gelangt ein doppeltes Contactwerk, das nach zwei Seiten hin Strom senden kann, zur Anwendung.

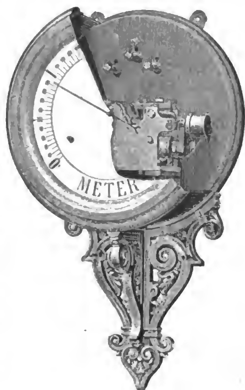
Um den Stand des Wassers auch in unmittelbarer Nähe des Reservoirs ablesen und ihn eventuell auf telephonischem Wege zum Zwecke der Controle mit der Zeigerstellung des Apparates der fernliegenden Beobachtungsstation vergleichen zu können, wird das Contactwerk mit einer Pegeleinrichtung versehen, die aus einem Zifferblatt besteht, über dem sich durch eine

entsprechende Räderübersetzung ein Zeiger bewegt (Fig. 2).

Das Zeigerwerk ist in Fig. 3 theilweise im Schnitt abgebildet. Der winkelförmige Ankerhebel h, dessen Bewegung durch entsprechende Stellschrauben begrenzt wird, ist mit einem Sperrkegel versehen, welcher bei seiner Anziehung durch den Elektromagneten E über ein Sperrrad gleitet und nach seinem Abfall bei der Unterbrechung des Stromes in dasselbe eingreift, so daß es um einen Zahn vorwärts bewegt wird, wobei ein an der Seitenplatte des Apparates angebrachter zweiter Sperrkegel den Rückgang des Rades verhindert. Der Ankerhebel wird durch seine eigene Schwere von dem Elektromagneten fern gehalten und ist mit einem Gegengewicht G versehen, welches sich auf einer Schraubenspindel vor- oder rückwärts bewegen und durch eine Gegenmutter feststellen läßt, wodurch die Kraft ganz genau regulirt werden kann, welche nothwendig ist, um das Sperrrad von Zahn zu Zahn vorwärts zu schieben. Diese Anordnung bietet, abgesehen von dem Entbehrlichwerden von Abreißfedern, die öfters einer Nachregulirung bedürfen, den Vortheil, daß die Stromstärke keinen Einfluß auf die Bewegung des Sperrrades haben kann, da diese immer von derselben Kraft, nämlich dem Uebergewicht des Ankerhebels bewirkt wird, so daß ein Vorschnellen des Rades bei zu starkem Strom nicht eintreten kann.

In ganz derselben Weise functionirt das auf der anderen Seite, in Fig. 3 durch das theilweise dargestellte Zifferblatt verdeckte zweite Elektromagnetsystem, woraus folgt, daß die beiden Sperrräder des Apparates in entgegengesetzter Richtung gedreht werden, je nachdem durch den einen oder anderen Elektromagneten ein Strom geht. Die Sperrräder stehen mit zwei Kammrädern in Verbindung, deren Zähne einander zugekehrt sind und gemeinschaftlich in ein dazwischen liegendes Planetenrädchen eingreifen, welches durch eine Axe mit dem Zeiger des Apparates fest verbunden ist, so daß dieser entweder vor- oder rückwärts bewegt wird, je nachdem das vordere oder hintere Sperrrad durch den Ankeranzug seines Elektromagnets in Bewegung kommt.

Fig. 3.



Grasbäume in Australien.

Zur Erläuterung unserer hier befindlichen Abbildung sei bemerkt, daß die Grasbäume, **grass-tree (Xanthorrhoea arborea)**, zu den eigenthümlichsten Pflanzenformen Australiens gehören, die dort, wo sie zahlreich auftreten, wie im Südwesten des Continents, die Physiognomie der Landschaft ganz seltsam erscheinen lassen. Wie die Proteaceen und Casuarinen bilden sie die für Australien charakteristischen Gesträuchdickichte oder den Scrub.

Ein ganz kurzer Holzstamm, der Harz ausschwitzt, trägt auf seinem Gipfel einen gewaltigen Büschel von groben Grasblättern; die weißen Blüthen erscheinen auf einem zwei Meter langen Stengel.



Grasbäume im südwestlichen Australien.

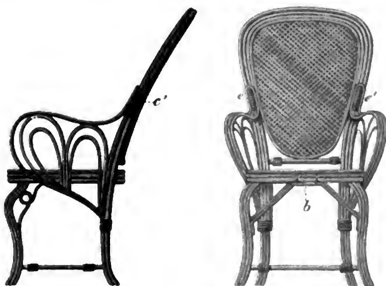
Zerlegbare Korbmöbel.

Die Zerlegbarkeit der Korbmöbel in einzelne Theile von geringer räumlicher Ausdehnung macht dieselben für den Versandt geeigneter als bisher und veranlaßte die Construction, welche in den auf S. 220 und 221 abgebildeten Zeichnungen an einem Armstuhl veranschaulicht ist. Derselbe ist in Fig. 1 im zusammengelegten Zustande dargestellt und besteht aus: der Rückenlehne (Fig. 2), den Armstützen mit je zwei Füßen und einem halbkreisförmigen Reifen r als Aufleger für den Sitz (Fig. 3) und dem Kreuz zum Zusammenhalten der Füße (Fig. 4).

Um nun den Stuhl zusammenzusetzen, werden zunächst die beiden halbkreisförmigen Reifen r r' (Fig. 5) miteinander verbunden, indem die beiden Enden a a' des einen Reifens in die mit den beiden correspondirenden Enden des anderen verbundenen, mit gespaltenem Rohr umflochtenen Metallhülsen b b' gesteckt werden. Dieser Verbindung die erforderliche Haltbarkeit und Steifheit zu geben, werden die Haken e^1 e^2 e^3 e^4 an den vier Enden des Kreuzes durch die an jedem Fuße des Stuhles in geeigneter Weise befestigte Oese gesteckt und die

Haken geschlossen. Die Verbindung der Rücklehne mit den Armstützen und Hinterfüßen des Stuhles geschieht in ähnlicher Weise wie die Verbindung der Sitzreifen r und r'. In der Vereinigung der Armstützen mit den oberhalb des Sitzes verlängerten Hinterfüßen (Fig. 6) sind Metallhülsen eingeschlossen, dazu bestimmt, die beiden Enden der Rückenlehne aufzunehmen. Zwei Haken und Oesen dienen als Sicherung. Der Sitz wird nicht besonders befestigt, sondern ruht, gehalten von den Armstützen, auf den Reifen r r', welche jene mit den Füßen des Stuhles verbinden. Die Art der Zerlegung des beschriebenen Möbels kann ohne wesentliche Abänderung auch bei anderen Möbeln, welche aus Rohr oder Weiden hergestellt werden, angewendet werden.

Fig. 1.



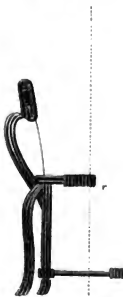
Die Verkohlung des Holzes in Retorten.

Die gebräuchlichste Art der Verkohlung des Holzes ist in stehenden

Fig. 2.



Fig. 3.

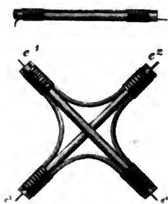


Retorten. Diese sind Cylinder von starkem Eisenblech, $2^1/_2$ Meter hoch und $1^1/_3$ Meter stark, werden mittelst eines Krahnes in einen passenden Ofen derart stehend eingesetzt, daß die in einem besonderen Feuerraum erzeugte Flamme durch Zuglöcher in der Wölbung zuerst unter den Cylinder tritt und ihn dann bis oben mittelst eines gewundenen Zuges umspült.

Für je einen Ofen sind zwei Cylinder nothwendig, damit man den einen abkühlen lassen und wieder von neuem beschicken kann, während der andere sich im Abtreiben befindet. Das Einsetzen des gut getrockneten Holzes muß mit möglicher Vermeidung aller Zwischenräume geschehen, worauf der als Deckel eingerichtete obere Boden aufgesetzt und mittelst Schließen befestigt und gut verstrichen wird. Ein kurzer, weniger Zoll unter diesem Deckel angebrachter Hals leitet die während der Operation sich entwickelnden Producte durch einen daran gepaßten Vorstoß in die Kühlröhren (s. Fig. 2 auf S. 221), die gewöhnlich eiserne sind und durch fließendes Wasser kalt erhalten werden. Die Mündung des Ausflußrohres am Kühlapparat läßt man so tief in den Sammelbottich hinabreichen, daß sie stets durch die verdichteten Producte gesperrt bleibt und die sich mit entwickelnden Gase gezwungen sind, in ein seitlich sich abzweigendes, aufsteigendes Rohr einzutreten. Das Abtreiben eines Cylinders dauert sechs bis acht Stunden. Die Ausbeuten an Kohle, Holzessig und Theer sind nicht gleich und kommt sehr viel auf die Holzgattung und die Trockenheit des Holzes an, ebenso ob im Anfang ein starkes Feuer oder ein schwaches unterhalten worden ist. Bei raschem Feuer erhält man mehr essigsaure Producte und weniger Holzkohle, bei schwächerem oder langsamerem Feuer wenig Essigsäure und mehr Kohle. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß bei fabriksmäßigem Betriebe die Ausbeute an rohem Holzessig 33 Procent des angewendeten lufttrockenen Holzes und die der Holzkohle zwischen 21 bis 26 Procent, Holztheer 8 bis 13 Procent beträgt, jedoch hängt diese Ausbeute von der Gattung des Holzes selbst ab. Harte Hölzer, Laubhölzer, geben mehr Holzkohle als die Nadelhölzer, und erstere einen stärkeren Holzessig als die letzteren, dagegen erhält man von Nadelhölzern, namentlich den harzreicheren, mehr Holztheer und besitzt derselbe auch einen höheren Handelswerth als der Holztheer von Laubhölzern. In den meisten Fabriken werden nur Laubhölzer, Eichen und Buchen wegen der größeren Ausbeute an Holzessig verarbeitet, und enthält dieser Holzessig 9 bis 10 Procent Essigsäurehydrat.

Die Einrichtung mit einzelnen Cylindern für die Holzverkohlung eignet sich nur für einen kleineren Betrieb; für größere Fabriks-Etablissements ist dieselbe nicht anwendbar, indem einestheils mehr Feuerungsmaterial, anderntheils auch mehr Arbeitskraft nothwendig ist, und sind daher nur größere Oefen mit entweder sechs stehenden eingemauerten Cylindern mit gemeinsamer Heizung oder zwölf stehende eingemauerte Cylinder zu empfehlen. Diese Cylinder

Fig. 4.



sind unten und oben mit verschließbaren Deckeln versehen und bringt man das zerkleinerte Holz in eigenen eisernen Einsatzkörben in dieselben und wird der obere und untere Deckel dann gut verschraubt und verdichtet. Die Destillationsproducte entweichen durch seitwärts angebrachte Röhren und gehen dann in ein gemeinsames Sammelrohr, das mit den Condensations-Apparaten in Verbindung steht, ähnlich wie bei den Gasanstalten Die seitwärts abgehenden Röhren für die Destillationsproducte sind mit Schiebern zum Absperren vor der Entladung der Retorten versehen, und öffnet man zuerst den unteren Deckel, worauf der Einsatzkorb auf einen darunter gestellten eisernen Wagen fällt und sofort die Kohlen in eine gemauerte Grube zur Abkühlung und Ablöschung gebracht werden. Der untere Deckel wird dann sofort wieder angeschraubt und der obere Deckel geöffnet und ein neuer Einsatzkorb mit Holz eingesetzt. Der Schieber muß dann sofort in dem Abgangsrohre geöffnet werden, damit die sich gleichzeitig entwickelnden Destillationsproducte entweichen können, nachdem auch der obere Deckel wieder befestigt worden ist. Die Ladung der Retorten geschieht in Zwischenräumen von je einer Stunde, so daß alle Stunden eine Retorte entladen und wieder frisch geladen werden muß und die gleiche Anzahl Arbeiter beschäftigt ist wie bei nur zwei Retorten; bei einem Ofen mit zwölf Retorten werden in jeder Stunde zwei Retorten entleert und wieder frisch geladen.

Fig. 5.

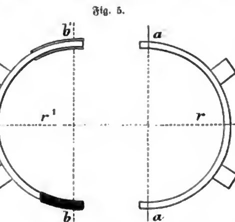
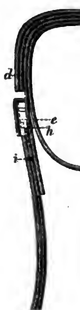


Fig. 6.



Eine Rennbahn im Theater.

Eine sensationelle Neuheit auf dem Gebiete des Theater-Ausstattungswesens ist gegenwärtig die Rennbahn im Union Square Theatre in New-York; vor den Augen des Publicums spielt sich dort in dem Stücke: »The Contry-Fair« ein Wettrennen mit wirklichen Pferden und Jockeys ab, welches im höchsten Grade den Eindruck der Wirklichkeit macht, und zwar so sehr, daß dem glücklichen Sieger lauter Beifall zugerufen wird. Die Rennbahn, auf welcher beispielsweise drei Pferde von links nach rechts galoppiren, ist in drei parallele Abschnitte eingetheilt, von denen jedem Pferde einer zugewiesen ist. Ein solcher Abschnitt wird mittelst Platten aus gepreßter Papiermasse derart hergestellt, daß er einen endlosen Streifen bildet, welcher über Rollen läuft und durch einen im Kellergeschoß befindlichen Motor in Umdrehung versetzt wird. Die Rennbahn verschiebt sich auf diese Weise unter den Füßen der Pferde in entgegengesetzter Richtung, während die Pferde in Wirklichkeit auf derselben Stelle stehen bleiben. Die Täuschung wird durch das Fortrücken der Landschaft, einer Art Wandeldecoration, bewirkt. Die Landschaft besteht aus einem Vorder- und einem Hintergrunde. Letzterer wickelt sich an zwei aufrecht stehenden Walzen auf und ab, und bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 540 Meter in der Minute. Der Vordergrund, dessen Geschwindigkeit selbstverständlich eine noch viel größere ist, wird durch Wellen und Rollen betrieben. Die zur Ausstattung einer einzigen Scene, des Wettrennens, dienenden Maschinen sind vom Theaterdirector Neil Burgeß erfunden und mit einem Kostenaufwande von 48.000 Mark ausgeführt worden. F. K.

Entdeckung eines großartigen Wasserfalles in Colorado.

Aus Glenwoond Springs in Colorado ist die Nachricht eingelaufen, daß in dem Gebirge nördlich vom Great-River durch Jäger ein bisher unbekannter großartiger Wasserfall entdeckt worden sei. Derselbe ist 25 engl. Meilen vom Riffe Creek entfernt, hat in seiner oberen Partie eine Breite von 92 Meter und stürzt über eine Felswand von 46 Meter Höhe herab

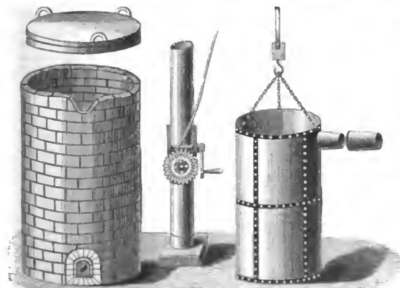


Fig. 1. Retortenofen mit stehender Retorte.



Fig. 2. Condensations-Apparat.

Naturwissenschaftliche Liebhabereien.

Terrarien.

Von

Eduard Rüdiger.

In neuerer Zeit ist die Liebhaberei für Terrarien in stetem Wachsen. Selbst Solche, die jahrelang Aquarien pflegten, haben sich von diesen allmählich ab- und jenen zugewandt. Das würde sogar noch häufiger wahrzunehmen sein, wenn nicht immer noch Manche, trotzdem sie große Naturfreunde, eine gewisse Abneigung gegen Schlangen und Kröten hätten, so daß sie sich, wenn auch gerade nicht vor diesen fürchten, doch mit ihnen noch nicht so wirklich befreunden können, um sie als ständige Zimmergenossen an- und aufzunehmen.

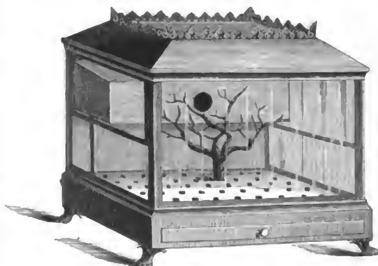
Eine Ursache, warum Terrarien mehr zur Geltung kommen, liegt zweifellos zum größten Theile in der reicheren Abwechslung, in der größeren Mannigfaltigkeit der Thiere und Pflanzen. Bis jetzt haben wir nämlich bereits als passend und bewährt zur Auswahl: 356 Pflanzen, 26 Schildkröten, 37 Eidechsen, 13 Schlangen, 16 Lurche. Zum Theile liegt der Grund aber auch in der möglichen, einfacheren Herstellung der Terrarien und ihrer bequemen Behandlung, denn ein solches kann sich Jeder, der nicht gerade auf prächtige Ausstattung sieht, mit wenigen Kosten selbst oder mit Hilfe eines Handwerkers leicht herstellen, während dies mit einem Aquarium nicht Jedem so bald und billig gelingt. Immerhin aber muß man sich bei Anfertigung oder Ankauf eines Terrariums darüber klar sein, welchen Thieren dasselbe hauptsächlich zum Aufenthalte dienen soll und je nachdem diese lieber klettern als herumkriechen, lieber im Wassernapf als im trockenen Sande oder unter Moos liegen, wird man sowohl in Bezug auf Höhe, Breite und Länge als auch der inneren Einrichtungen einige Abänderungen treffen müssen, doch verursacht dies keine großen Schwierigkeiten.

Wir vermögen ferner, sobald die Grundbedingungen des guten Gedeihens eines Terrariums und seiner Insassen uns bekannt, das Treiben im Dunkel der Urwälder, im verbergenden Graswuchs der Steppen, Pampas oder Savannen oder in dem üppigen Pflanzenflor der tropischen Sümpfe, sowie in der anscheinend todten Wüste zu belauschen, und wenn es von Anfang an richtig ausgestattet, ist die Pflege im regelmäßigen Betrieb nicht umständlicher als die der Zimmerpflanzen und geringer, als die der meisten Stubenvögel, denn



Einfaches Froschhaus.

die Terrarienthiere verlangen verhältnißmäßig nur geringe Mühe. Alle Reptilien lassen sich bis zu einem gewissen



Nagethierhaus.

Grade zähmen, ihre Lebensgewohnheiten zur Beobachtung sind mannigfaltig, ihre Lebensbedürfnisse gering, ihre Lebenszähigkeit ist meist beispiellos. Eine nothwendige Harmonie zwischen Flora und Fauna, eine Auswahl von Pflanzen und Thieren nach deren Gewohnheiten und Lebensbedingungen ist stets zu beobachten, soll nicht Alles mißglücken. Sumpfpflanzen müssen mit Sumpfthieren, Steppenpflanzen mit Steppenthieren, Schatten suchende Thiere und Pflanzen zusammengehalten werden und das richtige Maß an Luft und Licht, an Feuchtigkeit und Bodenart ist eine Lebensbedingung für Thier und Pflanze. Auch müssen, namentlich unter Thieren, gewisse Verhältnisse beobachtet werden, damit sie sich nicht gegenseitig befehden, verstümmeln, tödten.

Die Form des Terrariums sei möglichst ein Parallelogramm mit oben dachförmigem Glasdach, weil die Erfahrung lehrt, daß dergleichen Behälter viel besser zu besetzen und das Innere bequemer zu bepflanzen ist als sonst.

Man unterscheidet heizbare und nichtheizbare Kelch- und Kastenterrarien.

Jedes durchsichtige Gefäß kann als Kelchterrarium dienen. Die Kastenterrarien ohne Heizung (kalte, feuchte) eignen sich zur Aufnahme fast aller unserer heimischen Reptilien und Amphibien, namentlich aber der Kröten, Frösche und Salamander. Giebt man dem Behälter einen sonnigen Platz, halten sich auch Eidechsen ganz gut in ihm. Glasterrarien sind jedenfalls am empfehlenswerthesten, indessen jene Behälter mit vier Scheiben, wie sie meist im Gebrauch, weniger als die sechs- bis zwölfeckigen, da sie hauptsächlich zur Aufnahme unserer heimischen Kriechthiere bestimmt sind, die Licht und Luft lieben, also im vollkommen abgeschlossenen Käfig sich nicht wohl fühlen können. Da man in Bezug auf Erwärmung des Kastens während der kühleren und kälteren Jahreszeit doch nur auf die Stubenwärme angewiesen ist, muß die Temperatur des Kastens sich mit der des Zimmers ausgleichen können, was nur vollständig geschieht, wenn eine oder zwei Seiten aus Drahtgaze bestehen. Die beiden langen Seiten aus Glasscheiben sind eingekittet oder eingeschoben, im letzteren Falle muß der Rahmen Falze haben. — Kalte trockene Terrarien haben eine Lage groben und dann feineren Kieses, die den Boden deckt, auf welche man nur leicht angefeuchtete Erde, Kies oder Sand bringt und in diese letzte Schichte verschiedene Pflanzen in ihren Töpfen, wie sie unsere Wälder, Felder und Wiesen in so reicher Auswahl zu allen Jahreszeiten bieten, nur soll man darauf achten, daß alle Pflanzen

eine gleichartige Behandlung vertragen. Einen meistens sonnigen Stand vorausgesetzt, darf bevölkert werden mit europäischen Landschildkröten, Eidechsen, Blindschleichen und auch verschiedenen Schlangenarten.

Von wesentlichem Einflusse auf die Liebhaberei für Reptilien ist jedenfalls die Einführung von **heizbaren Terrarien**, um deren Verbesserung sich besonders der Director der Zoologischen Gesellschaft in Düsseldorf, Herr Johann v. **Fischer**, verdient gemacht hat. Man unterscheidet: 1. **Terrarien mit unmittelbarer Lampenheizung** und 2. **Terrarien mit Warmwasserheizung**. — Das erstere besteht aus einem vom Klempner angefertigten Gestell aus starkem Zinkblech mit zwei Böden aus Eisenblech. Die beiden letzteren sind 10 bis 15 Centimeter von einander entfernt, aber an den vier Seiten durch je eine Blechtafel verbunden und verlöthet, so daß also ein Blechkasten entsteht, der die Länge und Breite des Glasbehälters hat. Jede der beiden Schmalseiten des Blechkastens ist von sechs bis acht runden oder viereckigen, etwa 15 bis 20 Millimeter im Durchmesser haltenden Löchern durchbrochen, welche durch einen mit genau ebenso großen, richtig auf jene Löcher passenden Oeffnungen versehenen Schieber offen gehalten, oder durch eine Bewegung des Schiebers nach rechts oder links beliebig geschlossen werden können. Man kann somit den im Innern des Kastens zu unterhaltenden Flammen nach Bedürfniß mehr oder weniger Nahrung (Sauerstoff) zuführen. Die vier Seiten des Thierbehälters bestehen aus Glasscheiben, von denen wenigstens eine herausschiebbar sein oder in Falzen laufen muß; weniger gut ist es, sie als Klappthür einzurichten. Entschieden aber ist es namentlich für größere Terrarien empfehlenswerth, die Scheiben an zwei Seiten als Thüren zu verwenden. Oben wird der Behälter am besten durch einen abhebbaren, sargdeckelähnlichen Aufsatz geschlossen, dessen beide Schmalseiten statt der Glasscheibe feine Drahtgaze erhalten. Wer **Gas** brennt, kann durch eine besondere Leitung einige Flämmchen in dem Heizungsraume des Terrariums herstellen, in Ermangelung desselben einige der bekannten, allerorts zu habenden, etwa 10 Centimeter hohen **Petroleumlämpchen** verwenden, die allerdings stets sauber zu halten und sorgfältig zu behandeln sind, um die richtigen Flammen zu haben und etwaige Explosion zu verhüten. Schließlich kann man die Heizung mittelst gewöhnlicher, aus Blech gefertigter, kleiner Oellämpchen, sowie mit Oel gefüllter Gläser, in denen Nachtlichter schwimmen, bewirken. Wie viele Flammen nöthig sind, muß ausprobirt werden. Es richtet sich nach der äußeren Temperatur und nach dem Wärmegrade, welchen die betreffenden Thiere verlangen. Der obere Boden erhält natürlich eine Sandschichte.

Das Terrarium mit **Warmwasserheizung** hat im Allgemeinen dieselbe Gestalt und Einrichtung wie das vorige, nur besitzt es in der Regel drei Böden. Demnach zerfällt der aus starkem Eisenblech hergestellte Kasten in zwei Räume, von denen der untere als Heizraum dient, während der obere, innen mit starken Zinkplatten wasserdicht ausgelegt, das Wasserbecken bildet. Um das Einfüllen und Ablassen des Wassers bequem vornehmen zu können, trägt die



Elegantes Froschhaus.

eine Schmalseite des Bassins eine kurze, aufwärts gebogene und oben trichterförmig erweiterte Röhre zum Eingießen, die andere einen Messinghahn zum Ablassen des Wassers. Dem Terrarium mit directer Heizung ist solches mit **Warmwasserheizung vorzuziehen**, da die Hitze, welche es dem Glasbehälter mittheilt und die Erwärmung der Sandschichte gleichmäßiger ist als bei jenen. Hinsichtlich der Heizung kann man drei Formen unterscheiden:

1. Der Heizungsraum fällt fort, die **Erwärmung** wird bewirkt durch **siedendes Wasser**, welches in bestimmten Zwischenräumen in das Becken eingefüllt wird; 2. durch im Heizungsraume zu **unterhaltende Lämpchen**, Nachtlichter, Gasflämmchen, geregelt durch Vermehrung oder Verminderung der Flammen, und 3. durch **Grude-Coke** mit Feuerungskasten und Abzugsrohr, wofür bekanntlich schon genannter Herr v. Fischer als Erfinder schwärmt. — Dagegen berichtet der größte Praktiker und Fabrikant M. **Siebeneck** aus Mannheim, daß es ihm gelungen sei, eine Lampe herzustellen, welche, vollständig gefahr- und geruchlos, nicht explodiren kann, leicht zu reguliren ist und fast nichts consumirt.

Bei Herrichtung eines **feuchten, warmen Terrariums** muß darauf gesehen werden, daß die Behälter nie so stark erwärmt werden dürfen, wie bei trockenwarmen. Untere Bodenlage zweierlei Kies, darauf Torf-, Moor- oder Dammerde mit der Moosdecke und den in dieser Füllung eingebetteten Pflanzen. Aufnahme finden alle Arten von Sumpfschildkröten, Kaiman und Krokodil, sämmtliche exotischen Frösche und Molche. Pflanzen kann man eine große Anzahl beherbergen, vor Allem die prächtigen dankbaren Farren, die merkwürdigen Arongewächse, junge Palmen, Passifloren, Asclepias, Ficus, Orchideen, Clerodendron. Die Cultur der Warmhauspflanzen ist sehr einfach. Während des Sommers, dessen Wärme ja vielfach die Heizung überflüssig macht, halte man die Pflanzen um so feuchter, je höher die Temperatur steigt, und besprenge die Blätter täglich mehrmals mit einer Zimmerspritze. Im Winter faulen die Gewächse leicht, weshalb man sie mäßig feucht halten und auch so gut wie gänzlich zu spritzen aufhören möge. All zu trocken darf die Luft jedoch niemals werden. Außerdem hat man im Winter die Pflanzen vor plötzlichem Temperaturwechsel zu hüten. Niemals bringe man Kalthauspflanzen in ein geheiztes Terrarium oder umgekehrt, wärmeliebende in die Kälte, in beiden Fällen werden die nachtheiligen Folgen nicht auf sich warten lassen. Beim Besetzen der Terrarien benütze man stets Topfgewächse, da ein etwaiges Umordnen in diesem Falle geringere Mühe macht. Ferner gedeihen die Gewächse besser, weil wühlende Reptilien die Wurzelthätigkeit fort und fort stören würden. Auch der Umstand ist nicht unbeachtet zu lassen, daß man beim Pflanzen in den freien Grund das ganze Terrarium mit einer übermäßig dicken Erdschichte belegen müßte, wodurch es schwer und unbequem würde. Blumentöpfe, welche unbekleidet einen schlechten Eindruck machen, werden durch theilweises Versenken in die Bodenschichte und Verdecken mit Steinen dem Blicke entzogen, so daß der Anschein erregt wird, als wüchsen die Pflanzen auf dem Felsen. Die zur Anwendung kommenden Gewächse können auf mannigfache Weise unseren Zwecken dienen. Mit kriechenden,

staudigen und strauchartigen bedecken wir den Boden, Schlinggewächse leiten wir an den Wänden empor und bei hohen Terrarien leistet eine von oben herab hängende, mit den geeigneten Gewächsen bepflanzte Ampel gute Dienste, indem manche Eidechsen und Schlangen diesen Aufenthaltsort mit Vorliebe besuchen.

Schließlich ist das warme trockene Terrarium zu erwähnen. Während die vorhergehende Art uns das Freileben der Thiere und die Vegetation der sumpfigen Urwälder oder der feuchten Niederungen tropischer Länder versinnlichte, entrollt uns diese, die letzte und vollkommenste von allen, ein Bild der thier- und pflanzenreichen Gegenden, sowohl der Wälder als der Wiesen, Steppen und Wüsten der Tropen mit allen ihren bizarren Formen, leuchtenden Farben und eigenthümlichen Lebensgewohnheiten. Die zur Einrichtung von trockenen warmen Terrarien erforderlichen Behälter unterscheiden sich von denen der vorigen Art nur durch eine höhere Temperatur der Luft in ihrem Innern und jeden Abend muß man dasselbe mit Wasserdünsten schwängern. Ein Thermometer wird hier unentbehrlicher, als bei allen anderen, da die Beobachtung einer gleichmäßigen Temperatur für die in solchen Behältern aufgestellten Pflanzen und lebenden Thiere die Hauptbedingung ist. — Unterste Bodenfüllung auch hier eine 10 Centimeter hohe Kiesschichte. Fast jede Pflanze gedeiht hier, von Thieren fast alle Reptilien, auch die europäischen, höchstens daß sich letztere bei starker Sonnengluth in schattige Orte zurückziehen. Ebensowenig darf es an Wasser in Thau- oder Regenform fehlen. Alle Landschildkröten, soweit es ihre Größe zuläßt, alle Saurier, fast alle Schlangen, viele Baumfrösche befinden sich vortrefflich, nur die trägen Molche und schwerfälligen Kröten gehen an Vertrocknung zu Grunde. Am besten gedeiht das Chamäleon.

Die Lüftung, welche mit Vorsicht geschehen muß, ist eine der nothwendigsten Maßregeln, da verdorbene Luft Pflanzen wie Thieren schädlich. — Mit einem Springbrunnen kann ich mich nirgend befreunden, für trockene Behälter erscheint er von selbst als überflüssig und in kleineren Terrarien wird er nur hinderlich. — Unsere Bilder: die beiden Froschhäuser (S. 222 und 223) gemahnen an »Palast und Hütte« im Menschendasein. Das kleine mit seiner unbequemen Leiter, seinem von allen Seiten schutzlosen Insassen, steht dicht neben jenen im Sommer entbehrlichen Einmachgläsern, welche man leider in Stadt und Land noch als Wohnung für unseren harmlosen Laubfrosch in Rücksicht auf seine Gaben als »Wetterprophet« verwerthen zu müssen glaubt. Welch ein wohliger, geschmackvoller Aufenthalt dagegen ist im anderen gewährleistet, das ersichtlich allen natürlichen Bedürfnissen seiner zahlreichen Bewohner Rechnung trägt! Es bietet außerdem Jedem Gelegenheit zu den willkommensten Studien. Das Innere in den einzelnen Theilen spricht so deutlich, daß eine eingehende Beschreibung unnöthig, nur könnte man Auskunft über den Kasten erwarten. Dieser, an der Schmalseite angehängt, wird als Winterherberge eingerichtet, der Boden mit feinem, trockenem Sand drei Finger dick bedeckt. Darüber kommt eine gleiche Lage von weichem Moos und zwischen diesem sind wiederum einige hohlgelegte Steine und Muscheln angebracht. — Schlangen sind gegen niedere Temperaturen sehr empfindlich und müssen in warmen oder doch in sehr sonnigen, im Winter in stark geheizten Zimmern stehenden kalten Terrarien aus Metall und Glas gehalten werden. Es passen viele Arten für unseren Zweck, deren Terrariumgröße sich nach der Körperlänge der Insassen richtet, sie müssen aber nur in solchen untergebracht sein, wo sie wegen ihrer räuberischen Lebensweise keinen Schaden anrichten können. So kann man Schlangen alle Schildkröten, Eidechsen, welche größer oder ebenso groß sind wie sie, beigesellen, während sie kleinere fressen würden, und nur wenige kann man mit allen Arten von Kriechthieren halten. Deshalb richtet sich ihr besonderer Freund sein eigenes Schlangenhaus ein, das er, wenn es etwa 1 Meter lang, 60 Centimeter hoch und 60 Centimeter tief, durch Felsen, Schlupfwinkel, Kletterzweige, Wasser und Pflanzen hübsch vorbereitet ist, z. B. mit einer Leopardennatter, der schönsten, einer Aeskulapnatter, der neugierigsten, einer Würfelnatter, der muntersten Schlange Europas, sowie drei wohlbekannten Ringelnattern, etwa zwei zierlichen Schlingnattern und noch der allerharmlosesten Blindschleiche bevölkern darf. Läßt er es an den Futterthieren: kleine Zaun- und Mauereidechsen, Frösche, Fische, Wassermolche und Erdsalamander nicht fehlen, herrscht Ruhe und Friede in seinem Reiche. — Das Nagethierhaus (Abbildung S. 222) ist eigentlich kein Terrarium — weil ihm begreiflicherweise jeglicher Pflanzenschmuck fehlt, der mit dem Begriff Terrarium verbunden — trotzdem gehört es in unseren Rahmen, denn jene Insassen, welche es beleben sollen, nehmen durch ihr Gebahren, wenn man sie nur freundlich behandelt, dem Raume das Oede. Wohl verdienen es ausnahmslos die niedlichen, so bald vertrauensselig werdenden kleinen Nager, daß wir sie auch ohne Voreingenommenheit pflegen, beobachten und dann lieb gewinnen. — Weiße Mäuse züchtete man vor zwanzig Jahren in meiner Heimat in jedem Hause. Graue Hausmäuse züchten sich hier von selbst und jeden Morgen tödte ich eine in meiner Vogelstube gefangene, heute die 242. Jede bittet stumm und zitternd um ihr Leben, aber mein Recht der Selbsterhaltung überwiegt, denn was wäre aus mir geworden, wäre ich nunmehr 242mal barmherzig gewesen! — Nur die festeste sicherste Behausung darf in unserer eigenen Wohnung alle Nager aufnehmen, niemals aber sollen sie etwa im Schlafzimmer untergebracht sein. Unentbehrlich ist wegen des vielen Harnes und sonstiger Unreinlichkeiten ein durchlöcherter Zinkboden, darunter reichlich Sand in der Lade. Der große Blechkasten an der Rückwand, zu dessen Einschlupf der kahle Zweig leitet, ist der Schlafraum, der mit allerlei Nestmaterial schleunigst gefüllt wird und tagsüber oft ein aufgesuchtes Asyl ist.



Schlangenhaus.



Fahrbare Panzerlaffete für eine Gruson'sche 5·3 cm Schnellfeuer-Kanone auf Protze.





Hydraulischer Hebezug von 150.000 Kilogramm Tragfähigkeit.

Das Grusonwerk.

Von

G. van Muyden.

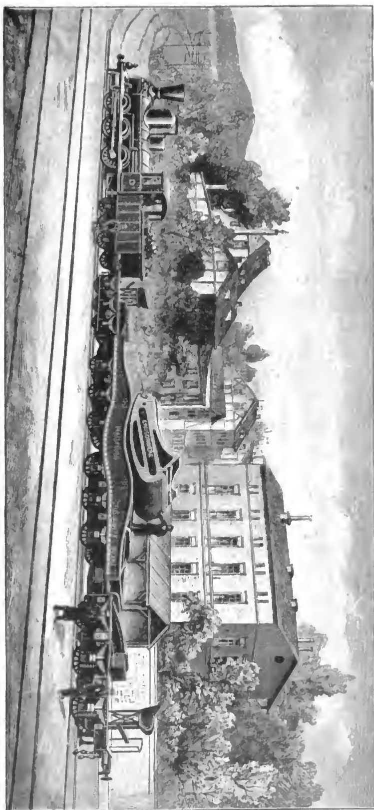


n der Spitze jener großartigen Werkstätten, welche unserem Jahrhundert zum Beinamen »Eisernen« verhalfen, steht seit einer Reihe von Jahren das Grusonwerk in Magdeburg-Buckau, mit dessen Erzeugnissen wir uns bereits wiederholt (Bd. I, S. 243; Bd. II, S. 156 und 283) beschäftigten. Unsere Leser werden uns daher vielleicht Dank wissen, wenn wir ihnen ein Gesammtbild der weltberühmten Anlage vorführen.

Die Anfänge des Grusonwerkes waren, gleich denen der Krupp'schen Gußstahlfabrik, sehr bescheiden. Es bestand ursprünglich in einer Schiffswerft nebst einer kleinen Maschinenfabrik, welche der 1821 in Magdeburg geborene, jetzige Geheime Commerzienrath Hermann G. Gruson im Jahre 1855 in seiner Vaterstadt errichtete. Ein Neuling war Gruson nicht in dem schwierigen Fache. Nachdem er drei Jahre auf der Berliner Universität studirt hatte, war er der Reihe nach Volontär bei Borsig, Maschinenmeister an der Berlin-Hamburger Bahn, Oberingenieur der Wöhlert'schen Maschinenfabrik und endlich technischer Dirigent der Hamburg-Magdeburger Dampfschiff-Gesellschaft gewesen. Es stand ihm also eine langjährige Erfahrung im Hüttenwesen und Maschinenbau zur Seite, und so nahm das kleine Werk in Magdeburg-Buckau sehr bald einen kaum geahnten Aufschwung.

Gruson hatte von vorneherein eingesehen, daß er sich nur durch die sorgsamste Pflege und Durcharbeitung einer Specialität einen Namen machen könne. Und so warf er sich mit Feuereifer auf die Anwendung gußeiserner Formen, an Stelle solcher aus Sand, um mittelst derselben eine harte Oberfläche der gußeisernen Gegenstände zu erzielen. Eisen ist ein viel besserer Wärmeleiter als der Formsand. So kühlt sich die Oberfläche des Gusses bei Anwendung des Verfahrens erheblich rascher ab, wodurch sie einen besonderen Härtegrad erlangt. Die Versuche mit dem sogenannten Hartguß fielen nach jeder Seite befriedigend aus, und so war Gruson bald im Stande, die verschiedensten Artikel auf diese Weise herzustellen. Zuerst waren es Räder, Herz- und Kreuzungsstücke für Eisenbahngeleise; bald wurde indessen die Verwendung des Hartgusses auf Kriegsmaterial ausgedehnt, und es legte damit Gruson den Grund zu seiner jetzigen Größe. Zunächst fand die neue Eisensorte bei Geschossen jeder Art Anwendung. Da sich diese Geschosse bei Schießversuchen sehr bewährten, so liefen bald so viele Bestellungen ein, daß das Werk vergrößert werden mußte. So entstand allmählich der großartige Gebäudecomplex an der Elbe, den wir unseren Lesern im Bilde (S. 229) vorführen. Gegen-

wärtig ruht indessen die Fabrikation der Hartgußgranaten vollständig. Dieselben wurden durch die Granaten aus gehärtetem Stahl aus dem Felde ge-



Transport einer 92.000 Kilogramm schweren Panzerplatte mittelst eines für diesen Zweck gebauten zwölfaxigen Wagens.

schlagen, deren Herstellung das Grusonwerk im Jahre 1888 mit dem größten Erfolge in Angriff nahm. Hierzu dienen eine besondere Tiegelfabrik und eine großartige Stahlgießerei. — Den Schwerpunkt der Abtheilung für Kriegsmaterial bildet jedoch nicht die Geschoßgießerei, sondern die Fabrikation der Hartguß-Panzerplatten, denen das Grusonwerk vor Allem seinen Weltruf verdankt. Vornehmlich dienen diese Platten zur Küstenvertheidigung. Sie zeigten sich in der Gewaltprobe zu Spezzia im Jahre 1886 allen anderen Platten unbedingt überlegen, indem sie, ohne ihre Widerstandsfähigkeit zu verlieren, einer Reihe von Schüssen aus dem Armstrong'schen 100 Tonnengeschütz von 43 Centimeter Kaliber Stand hielten. Die Geschosse drangen höchstens 10 Centimeter tief ein, obwohl sie mit einer lebendigen Kraft von 14.700 Metertonnen auftrafen, wogegen die anderen Platten schon beim ersten Schuß in Trümmer gelegt wurden.

Der Hartguß findet in der Regel nur bei Küstenbefestigungen und bei den Vorpanzern der nicht minder berühmten Gruson'schen Panzerthürme Anwendung. Die Thürme selbst bestehen meist aus geschmiedetem oder Walzeisen.

Hand in Hand mit der Fabrikation der eigentlichen Panzer ging diejenige der sogenannten Minimal-Scharten-Lafetten nach dem System des zu früh verstorbenen, genialen Oberstlieutenants Schumann.

Bezüglich des Baues dieser Panzerlafetten ist mit wenigen Worten Folgendes zu bemerken:

Sie bestehen aus einer gewölbten Panzerdecke, die mit der Lafette, beziehungsweise dem Geschütze starr verbunden ist. Die Panzerhaube ruht bei den neuesten Constructionen auf den Lafettenwänden und balancirt mit einem flachen Zapfen auf einer Säule, welche vertical auf und nieder bewegt werden kann. Diese Bewegung wird durch ein Gewicht hervorgerufen, welches das Gewicht der gesammten beweglichen Theile ausbalancirt, so daß beim Heben und Senken nur die Reibung zu überwinden ist. Die Senkung der Panzerhaube erfordert nur zwei Secunden. Sie ist also, wenn der Feind beim Aufblitzen der Kanonen feuert, bereits vollzogen, ehe dessen Geschoß das Ziel erreicht. Im versenkten Zustande liegt die Panzerhaube mit ihrem Rande auf dem Vorpanzerringe auf. Die ganze Panzerlafette ist selbstverständlich nach allen Seiten drehbar und es beansprucht die vollständige Umdrehung 30 bis 60 Secunden. Im Innern des Thurmes ist für 600 Schuß Munition Platz.

Gleiche Principien liegen den Panzeranlagen für die Schnellfeuerhaubitzen und für die gepanzerten Mörser zu Grunde.

Womöglich noch sinnreicher sind die Gruson'schen Schnellfeuergeschütze für den Gebrauch im freien Felde sowohl wie in Feldbefestigungen. Dieser hochbedeutsamen, in jeder Beziehung vorzüglichen neuen Waffengattung, welche letzthin bei den Manövern der deutschen Armee eine große Rolle spielte, dürfte eine große Bedeutung im Feldkriege der Zukunft zukommen. Von der inneren Einrichtung abgesehen, vermittelt die beigegebene äußere Ansicht einer bespannten, fahrbaren Panzerlafette für eine 53 Millimeter-Schnellfeuerkanone (siehe das Vollbild) eine ausreichende Orientirung. — Das Thürmchen wird in die Feldbefestigungen eingelassen, wo das Geschütz desselben das Gewehrfeuer unterstützt. Der Bedienungsmann kriecht durch die hintere Oeffnung hinein.

Man würde mit der Annahme fehlgehen, das Grusonwerk sei ausschließlich mit der Herstellung von Kriegsmaterial beschäftigt. Es erzeugt obenein ungeheuere Mengen von Schienen für Straßenbahnen; ferner Hartgußwalzen aller Art für die Walzen-Mehlmühlen sowohl wie für Zerkleinerungsmaschinen. So hat es bereits 10.500 sogenannte Excelsiormühlen gebaut, welche zum Schroten und Vermahlen von allerlei Stoffen dienen. So auch zahlreiche Exemplare der auf S. 228 abgebildeten Pulvermühle. In einer besonderen Abtheilung werden großartige Hebezüge gebaut, so das auf S. 225 abgebildete, welches für Dampfbetrieb eingerichtet ist und 150.000 Kilogramm zu heben vermag. Endlich hat sich das Werk im Bau von schweren Güterwagen versucht. Sein Meisterwerk in diesem Fache bildet wohl der S. 226 abgebildete, zwölfaxige Wagen, welcher den Weg von Magdeburg nach Spezzia, mit einer 92.000 Kilogramm schweren Panzerplatte beladen, bereits mehrmals zurückgelegt hat. Es dienen andere, kleinere, besonders gebaute Wagen für die Beförderung der Panzerlafetten (s. hierstehende Abbildung): so zu den Lafetten, welche für die Befestigung von Bukarest bestimmt sind.

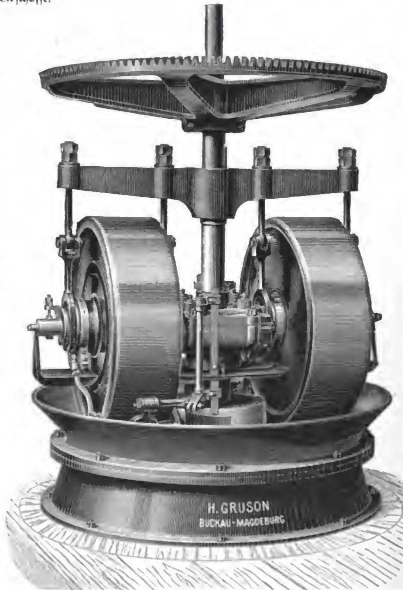


Sonderzug zur Beförderung von Panzerlafetten.

Die Gruson'sche Maschinenbau-Anstalt wurde vor einigen Jahren in eine Actiengesellschaft unter der Firma Grusonwerk, Magdeburg-Buckau, verwandelt, wobei der bisherige Besitzer die Leitung behielt. Das Werk arbeitet mit einem Capital von zwölf Millionen Mark und beschäftigt augenblicklich 215 Beamte, 41 Meister und über 2700 Arbeiter. Von den Leistungen dieses kleinen Heeres geben folgende Zahlen einen ungefähren Begriff. Es erzeugte Gruson in den letzten neun Jahren:

über 23 Millionen Kilogramm Hartgußwaaren,
10.500 Excelsiormühlen,
54 Hartguß-Panzerthürme für je 2 Geschütze,
8 Panzerbatterien für zusammen 40 Geschütze,
86 verschiedene Panzerungen,
1.033 Panzerlafetten,
500 Lafetten für Geschütze von 305 Millimeter Kaliber,
1.032 Revolver-Kanonen,
1.000 Schnellfeuergeschütze und
2,500.000 Stück Geschosse.

Dem entspricht die Ausdehnung der Anlagen. Sie bestehen, neben dem 10 Kilometer langen Schießplatz bei Tangerhütte, aus den S. 229 abgebildeten Baulichkeiten mit einer Gesammtfläche von 127.000 Geviertmetern. Den größten Theil dieser Fläche nehmen die allgemeine Gießerei, die Panzergießerei und das Stahlwerk ein. Bethätigt werden die 970 Werkzeugmaschinen des Werkes durch 64 Dampfmaschinen von zusammen 1811 Pferdestärken, während 7000 Meter Geleise die Verbindung zwischen den einzelnen Werkstätten und dem Bahnhofe herstellen. — Außerdem speisen 18 besondere Maschinen die 350 elektrischen Bogen- und 850 Glühlampen, welche das Werk beleuchten. — Schließlich sei lobend erwähnt, daß der frühere Besitzer und jetzige Leiter der Gesellschaft, abgesehen von der gesetzlich vorgeschriebenen Fürsorge für seine Beamten und Arbeiter, folgende Wohlfahrtseinrichtungen ins Leben rief: eine Speiseanstalt, wo das Personal Speisen zu wohlfeilen Preisen erhält; Gruson's Arbeiterstiftung, welche den Arbeitern zugute kommt; eine allgemeine Unterstützungscasse und einen Pensionsverein, welcher hauptsächlich für die Beamten und Meister bestimmt ist.



Pulvermühle.

Die Athmungsorgane.

(Zu der Tafel.)

Athmen heißt leben. Sagt doch der unsterbliche Dichter: »— — — Es freue sich, wer da athmet im rosigen Licht.«

Und darin liegt die Wichtigkeit des ganzen Vorganges. Jedes thierische Wesen hat zu seinem Bestehen eine gewisse Menge Sauerstoff nöthig, den es durch bestimmte Organe aus dem umgebenden Medium, sei dies Luft oder Wasser, aufnimmt, wogegen es zugleich Kohlensäure an dasselbe abgiebt.

Dieser Gasaustausch nun ist der wesentlichste in der Reihe der Lebensprocesse, welche der Physiolog in dem Worte Respiration (Athmung) zusammenzufassen pflegt. Nur bei den niedersten im Wasser lebenden Thieren vermittelt einfach die Körperoberfläche oder die Auskleidung der mit dem Wasser communicirenden Leibeshöhle die Respiration, in dem der im Wasser enthaltene Sauerstoff durch sie hindurch in das Innere gelangt, während die hier gebildete Kohlensäure austritt. Dieser Verkehr des Blutes mit der Luft kann als äußere Athmung bezeichnet werden. Die innere oder Gewebsathmung beruht auf dem gegentheiligen Vorgange. Die Gewebe, welche das Blut umspült, nehmen aus ihm den Sauerstoff auf und beladen es dafür mit Kohlensäure und den übrigen die Organfunctionen durch ihre Anwesenheit in größerer Menge meist lähmenden Verbrennungsproducten, die sie durch ihre Thätigkeit erzeugt haben.

Weil nun der Athmungsvorgang so tief in den Lebensproceß eingreift, soweit beide Vorgänge im vorstehenden Sinne in Betracht kommen, ist es eine sehr wichtige Frage, ob die Athmung in der eben bezeich-

neten Weise ein allgemeines Eigenthum aller Wesen sei. Aber eben wegen dieser Umstände nehmen wir an, daß alle Wesen, die durch Ernährung, Bewegung u. s. w. charakterisirt sind, auch in diesem Punkte sich wie die übrigen verhalten. Die Entdeckung einer Sauerstoff-Aushauchung bei der **Frustulia salina**, welche wir **Wöhler** verdanken, sowie bei den Euglenen und einigen anderen Infusorien, wird deshalb auch für jetzt geeigneter sein, unsere Zweifel an der thierischen Natur jener Wesen zu verschärfen, als uns an der Allgemeinheit der bezeichneten Athmungsweise zweifelhaft machen zu können. Die Aushauchung des Sauerstoffes ist Charakter der Pflanzen, und wir sehen in diesen wie in anderen chemischen Thätigkeiten der Thiere und Pflanzen das gegenseitige Bedingtsein der beiden Reiche gegründet; jedes liefert, sei es als Resultat seiner bildenden oder seiner zersetzenden Thätigkeit, Producte, welche wieder von dem anderen aufgenommen werden. Diese große Thatsache des Naturhaushaltes beruht auf vielfacher Erfahrung und man wird die Allgemeinheit der Regel nicht ohne sehr schlagende Beweise aufgeben.

Jene Organe, welche die atmosphärische Luft in den Körper leiten und die Wechselwirkung des Sauerstoffes mit dem Blute vermitteln, nennt man Athmungsorgane. Sie nehmen die obere Körperhälfte (Kopf, Hals, Brust) ein und erstrecken sich nicht über das Zwerchfell hinaus. Soll Luft in den Körper einströmen, so muß ein leerer Raum in ihm gebildet werden. Dieser wird erhalten durch Vergrößerung eines schon bestehenden, der Brusthöhle. Hat die Luft ihren Sauerstoff abgegeben und sich dafür mit anderen Stoffen geschwängert, welche aus dem Leibe entfernt werden sollen, so muß sie wieder herausgetrieben werden durch Verengerung der Brusthöhle. Wir sehen also, daß bei der Respiration die Bewegung eine Hauptrolle spielt. Die Luft strömt aber nicht in die Brusthöhle ein, sondern verbreitet sich in einem schwammigen Organe, den **Lungen**. Ehe aber die Luft in dieselben gelangen kann, muß sie beim Einströmen durch die Nasenhöhle, den Rachen, den Kehlkopf und die Luftröhre passiren und denselben Weg wieder beim Ausathmen zurücknehmen.

Wir wollen nun zuerst die **Luftröhre** (Fig. 1b, Tafel) näher betrachten. Sie ist ein ungefähr 13 Centimeter langer, oben in den Kehlkopf, unten in die Bronchien gespaltener Canal. Derselbe besteht aus einem festen, aus Bindegewebsfasern gewebten Schlauche, in welchem gegen zwanzig knorpelige Halbringe eingeschaltet sind, welche ihre Wölbung nach vorn, ihre stumpfen Enden nach hinten enden und die Röhre klaffend erhalten. Die hintere Wand des Schlauches enthält keine knorpeligen Theile, plattet sich demzufolge ab und der Durchschnitt der Röhre entspricht also nicht einem vollständigen Kreise. Im Innern ist der erwähnte Schlauch mit einer dünnen Schleimhaut ausgekleidet, welche von einem Flimmer-Epithel überzogen ist, zahlreiche kleine Schleimdrüsen und ein Netzwerk elastischer Fasern enthält, die der Luftröhre eine gewisse Elasticität geben. Blut- und Lymphgefäße finden sich reichlich vor. Letztere bilden eine oberflächliche, noch in der Schleimhaut befindliche Schichte feinerer Gefäße von 0·0178 Millimeter und wesentlich longitudinalem Verlaufe und eine tiefere Lage viel weiterer (0·0941



Ansicht des Grusonwerkes in Magdeburg-Buckau.

Millimeter messender) Röhren. Die Nerven der Luftröhre, die von außen durch lockeres Bindegewebe an ihre Umgebungen angeheftet ist, bedürfen noch einer genaueren Untersuchung.

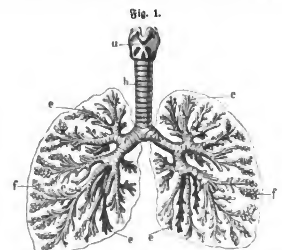
Die Luftröhre spaltet sich nach unten in einen stärkeren rechten und einen schwächeren linken Ast. An ersterem hängt die größere rechte, an letzterem die kleinere linke Lunge. Die rechte Lunge füllt die rechte Hälfte des Brustkastens fast vollständig aus, während die linke Brusthälfte auch noch das Herz umschließt. Dem entsprechend besteht die rechte Lunge aus drei Lappen, welche durch tiefe, bis auf die sogenannte Lungenwurzel reichende Einschnitte getrennt sind; die linke Lunge zeigt dagegen nur zwei solcher Lappen. Die Gestalt und Länge der einzelnen Lappen ist derart, daß die beiden kleineren oberen Lappen die Spitze der kegelförmigen, nach oben verschmälerten Brusthöhle ausfüllen, die größeren unteren Lappen ober dem Zwerchfell aufliegen und nach hinten sich herauf bis zum oberen Lappen, d. h. bis zur dritten Rippenreihe reichen, während von rechterseits der keilförmige, vorn breite und hinten scharfe mittlere Lungenlappen, linkerseits das Herz sich zwischen den oberen und unteren Lappen einschiebt. Von außen sind die Lungen von dem **Brustfelle** oder der **Pleura** überzogen, welches in seinem Bau sich an das Bauchfell anschließt. Es besitzt Blutgefäße und Nerven, an denen **Kölliker** Ganglienkugeln nachweisen konnte.

Der Raum zwischen beiden Lungen, d. h. der sogenannte **Mittelfellraum** wird außer von der Luftröhre von der Speiseröhre, den großen, am Herzen aus- und eintretenden Gefäßen, mehreren Nerven, zahlreichen Lymphdrüsen und zum Theile vom Herzen selbst eingenommen. Aus der rechten Kammer desselben entspringt die Lungenarterie, welche sich sofort in zwei Aeste, je für die rechte und die linke Lunge theilt. Aus jeder Lunge treten dann umgekehrt je zwei starke Venen zur linken Vorkammer des Herzens, welche das Blut aus der Lunge zurückbringen. Diese Blutgefäße bilden jederseits sammt dem entsprechenden Luftröhrenzweige und einigen kleineren Schlagadern zur Ernährung der Lunge, sowie den Nerven und Lymphgefäßen in ihrer Gesammtheit die sogenannte **Lungenwurzel**, an welcher die Lunge wie ein Filzhut mit bis zum Stiele umgeschlagenen Rändern aufsitzt. Auch im Innern der Lunge verlaufen dann die sich unaufhörlich in feinere Aestchen theilenden Blut- und Lymphgefäße gemeinschaftlich. Die Luftgefäße oder **Bronchien** der Lungen bilden gewissermaßen das Gerüst derselben. Die beiden Aeste, in welche die Luftröhre sich theilt, werden insbesondere als rechter und linker Bronchus (s. C D Fig. 2) bezeichnet. Dieselben theilen sich sofort wieder in je zwei Aeste, welche links dem oberen und unteren, rechts dem oberen einerseits, dem mittleren und unteren andererseits angehören. Der letzt erwähnte Ast theilt sich wieder in einen für den mittleren und einen für den unteren Lappen. So entstehen die fünf Bronchienstämme, welche den fünf Lungenlappen entsprechen. Innerhalb des Lappens geht die gabelige Theilung weiter und weiter, bis zuletzt die Bronchialästchen häutig werden und wie z. B. die Ausführungsgänge der Speicheldrüse, ohne zu anastomosiren, jeder in eine knospenförmige, theils endständiger, theils wandständiger in den Canal sich öffnender Bläschen: der **Luftzellen** oder **Lungenbläschen** (Fig. 3) — auch **Malpighi**'sche Bläschen — endigen. In dieser Bläschengruppe stehen alle sie zusammensetzenden Hohlräume oder Ausbuchtungen in inniger, ziemlich offener Verbindung, umschließen einen gemeinsamen Hohlraum, der sich aufwärts in einen einzigen Bronchialzweig verwandelt. Dadurch unterscheidet sich die Lunge etwas von den traubenförmigen Drüsen. Bei den anderen Drüsen dieser Gattung hängt bekanntlich jedes einzelne Drüsenbläschen gleichsam an einem besonderen Stiele an seinem eigenen Ausführungsgange. Bei der Lunge haben dagegen alle zusammen ein Drüsenläppchen darstellenden Bläschen nur einen einfachen Ausmündungsgang. Jedes solche Lungenläppchen hat eine birnförmige oder trichterartige Gestalt mit vielfach ausgebuchteten Wandungen. Die Trichterform hat ihm den Namen Infundibulum eingetragen. Die Lungenbläschen selbst sind rundlich, nur an der Lungenoberfläche durch gegenseitige Abplattung etwas mehr eckig.

Die größeren Bronchien ähneln in ihrem Bau der Luftröhre. Es sind feste Schläuche, in deren elastisch-faseriges Gewebe einzelne Knorpelbogen eingeschaltet sind, die durch ihre Steifheit die Bronchien stets offen halten. Eine Schichte glatter Muskelfasern und die mit Flimmerzellen überzogene drüsenreiche Schleimhaut kleiden das Innere der Bronchien aus. Je kleiner dieselben werden, desto mehr verschwinden die sehr bald nur noch als kleine Plättchen auftretenden Knorpel, desto dünner und drüsenärmer wird die Schleimhaut. In den Lungenbläschen endlich ist von alledem nichts mehr übrig als die feine elastisch-faserige Wand; ob deren Innenfläche noch von einem Epithel überzogen wird, ist fraglich. Fig. 4 kann uns davon Einiges versinnlichen. Als Fortsetzung der feinsten Bronchialzweige stellt die Wandung der Luftzelle oder des Lungenbläschens ein außerordentlich dünnes, etwa 0·0023 Millimeter und weniger messendes, bindegewebiges Häutchen dar (von welchem an der rechten Seite unserer Zeichnung in der großen mittleren Lungenzelle noch ein Rest erhalten ist). Die so zarte und dehnbare Membran verbindet die gedrängten Haargefäße der Wandung und überzieht auch vielleicht deren Oberflächen, obgleich hier weitere Beobachtungen erforderlich sind.

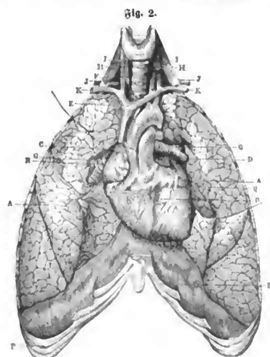
Der wichtigste Theil der ganzen Lunge ist das Netz von Haargefäßen, welches die Wände der Lungenbläschen durchzieht. Diese Haargefäße entstehen aus den letzten Verästelungen der Lungen-Arterie, welche das dunkle Venenblut aus der rechten Herzkammer in die Lunge führt; sie liegen theils in den Bläschenwandungen selbst, theils ranken sie sich wie Schlingpflanzen um die Kanten und freien Ränder der Scheidewände zwischen zwei Bläschen, theils hängen sie sich sogar schleifenförmig in die Höhle der Bläs-

Fig. 1.



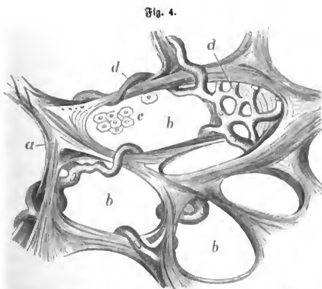
a Kehlkopf, b Luftröhre, c rechter, d linker Bronchialstamm, e kleine Verästelungen, f Luftzellen.

Fig. 2.



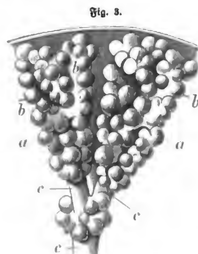
A Lungen, B Herz, C Aorta, D Lungenschlagader, E obere Hoblader, F Luftröhre, G Bronchien, HJ Drosselblutader, I Schlüsselbein-Arterie, K Aortenstämme, P Zwerchfell.

Fig. 4.



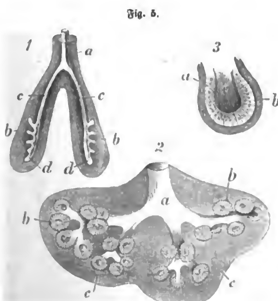
Durchschnitt durch die Lungensubstanz eines Kindes von neun Monaten. Eine Anzahl sogenannter Lungenzellen b, umgeben von den elastischen Fasernetzen, welche balkenförmig jene umgrenzen und mit der structurlosen dünnen Membran die Wandungen derselben a bilden, d Theile des Haargefäßnetzes mit seinen rankenartig gekrümmten und in die Hohlräume der Lungenzellen c einspringenden Röhren, c Reste des Epithels.

Fig. 3.



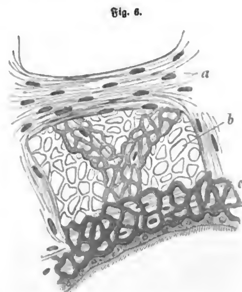
Zwei kleine Lungenläppchen. aa mit den Luftzellen bb und den feinsten Bronchialästen cc, an den ebenfalls noch Luftzellen. Von einem Neugebornen, 25mal vergrößert. Halbschematische Figur.

Fig. 5.



Zur Entwicklung der Lunge. 1. Schema der Bildung des ganzen Organes. a gemeinsamer Canal (die künftige Luftröhre) mit der Spaltung c in zwei Gänge (Bronchien) und der beginnenden, knospenartigen Aussackung (d): b die umgebende faserige Umhüllungsschichte. 2. die weiter vorgerückte Verästelung aus der Lunge eines etwa einmonatlichen menschlichen Foetus. a Canal; b die kolbigen, mit Cylinder-Epithel ausgekleideten Erweiterungen, aus denen die primären Lungenläppchen sich zu bilden scheinen. 3. Ein solches Gebilde stärker vergrößert: c der Hohlraum; b die umhüllende Faserlage.

Fig. 6.



Ein Stück der Lungen-Innenfläche der gemei.en Eidechse, a muskulöse Scheidewand, b Boden einer Lungenzelle, auf dem man die Blutcapillaeen sieht, c eine Scheidewand, an deren Rande das Flimmer-Epithel sichtbar ist, sowie dahinter das Gefäßnetz und in der Tiefe die Muskelzüge.

Die Athmungsorgane.



chen hinein. Sie treten also in vielseitige Berührung mit der in den Lungenbläschen enthaltenen Luft, werden gleichsam von derselben umspült und gestatten durch ihre feuchte Wand hindurch einen Austausch zwischen den im Blute und den in den Lungenbläschen befindlichen Gasen. Auf diese Weise wird die im zugeführten dunkelrothen Blute der Lungen-Arterien angehäufte Kohlensäure in den Haargefäßen gegen den Sauerstoff der eingeathmeten atmosphärischen Luft eingetauscht und dadurch das Blut wieder hellroth und zu erneutem Stoffwechsel wieder tauglich gemacht. So restaurirt, gelangt das Blut aus den Haargefäßen in die Endverzweigung der Lungenvenen u. s. w., in immer stärkere Venen, bis es endlich durch die erwähnten vier Lungenvenenstämme in die linke Vorkammer zurückkehrt. Bedenkt man die ungeheure Zahl der Lungenbläschen und denkt man sich die Innenfläche aller auf einer Ebene ausgebreitet, so wird man eine ungefähre Vorstellung von der großen Berührungsfläche erhalten, welche in den Lungen zwischen Luft und Blut hergestellt ist, denn das Haargefäßnetz der Lungenbläschen ist so dicht, daß es die Wand derselben fast vollständig überzieht.

Außer der Lungen-Arterie, welche dunkelrothes Blut zuführt, treten auch noch kleinere Arterien in die Lunge, welche aus der Aorta entspringen und hellrothes Blut zuführen. Sie begleiten die Bronchien und ihr Blut dient zur Ernährung der Bronchien selbst, sowie zur Absonderung der denselben nöthigen Feuchtigkeit. Sie heißen Bronchial-Arterien und ergießen sich in ein Haargefäßnetz, welches mit dem allgemeinen Haargefäßnetze der Lungen communicirt, so daß ihr Blut, wenn es durch seine ernährenden Functionen zu dunkelrothem Venenblut geworden ist, sofort wieder in hellrothes umgewandelt wird. Auch das Brustfell erhält durch die Bronchial-Arterien das nöthige Blut. Die Lunge ist sehr reich an Lymphgefäßen, die nicht nur ein reiches Netz über der Lungenoberfläche bilden, sondern auch vielfach in dem Gewebe selbst sich verzweigen und mit zahlreichen Lymphdrüsen, den Lungen- und Bronchialdrüsen, zusammenhängen. Die Nerven der Athmungsorgane stammen aus dem vorderen und hinteren Lungengeflecht und rühren vom Sympathicus, theils von Zweigen des zehnten Nervenpaares her. Sie laufen theils mit den Bronchialverzweigungen, theils mit denjenigen der Lungen-Arterie, weniger der Lungenvene und des Bronchialgefäßsystems. Sie bilden schon außen auf den Bronchien zahlreiche kleine Ganglien, ein Verhältniß, das sich auch über ihre feineren Verzweigungen im Lungengewebe erstreckt. Die Lungennerven scheinen vielfach in der Bronchialschleimhaut zu endigen.

Was endlich die Mischungsverhältnisse des Lungengewebes betrifft, so kennen wir nur die in der durchtränkenden Flüssigkeit vorkommenden Zersetzungsproducte. Aus der Ochsenlunge erhielt Cloëtta Inosit, Harnsäure, Taurin und Leucin. Ebenso führt das menschliche Lungengewebe Leucin in ansehnlicherer Menge.

Die Entwickelung der Lungen (Fig. 5) geschieht in früher Zeit nach Art der größeren mit dem Darmrohr verbundenen Drüsen in Form zweier (c) an gemeinschaftlichem Stiele (a) sitzenden und gleich von Anfang an hohlen Aussackungen der vorderen Schlundwand, an welchen sich auch hier die Zellenschichte (Drüsenblatt) (c) und (b), die faserige Darmwandung (mittleres Keimblatt) betheiligen. Aus der Zellenlage wird das Epithel des Athemapparates, während in der umhüllenden äußeren Masse die Anlage sämmtlicher faseriger und knorpeliger Theile der Luftröhre, Bronchien und Lungen, sowie der Gefäße gegeben ist. Die Blindschläuche des Drüsenblattes treiben unter Zellenvermehrung eine stets zunehmende Anzahl neuer Ausstülpungen (d) in die umhüllende äußere Masse hinein, so daß die baumförmige Verästelung des respiratorischen Canalwerks mehr und mehr hervortritt und die faserige Umhüllungsschichte an Massenhaftigkeit abnimmt. An den Enden der Aeste (2a) treten rundliche bläschenartige Erweiterungen (b) auf, bekleidet von Cylinderzellen (3a), welche durch weitere knospenartige Vermehrung in kleinere zerfallen, aus denen dann schließlich ein primäres Lungenläppchen, sowie durch weitere Aussackungen der Wandungen das dazu gehörende System der Lungenzellen hervorgehen dürfte.

Kehlkopf, Luftröhre und Lunge sind bei den Säugethieren nach dem Typus der gleichnamigen Organe des Menschen gebaut. Beim Pferde und einigen Wiederkäuern besteht sie aus vollständigen Ringen, während sie bei der Mehrzahl der Thiere hinten blos häutig ist, was am stärksten bei den Nagethieren der Fall zu sein scheint. Die Luftröhre ist fast immer gerade, d. h. sie geht ohne Windungen zu den Lungen; nur beim Faulthier macht sie, wie bei vielen Vögeln, eine Biegung nach vorne und unten, ehe sie sich in die Bronchien theilt. Gewöhnlich theilt sich die Luftröhre wie beim Menschen in zwei Bronchialstämme, zuweilen aber, wie bei den Wiederkäuern und dem Schweine stets, in drei Stämme, was auch bei den echten Walen der Fall ist. Die Lungen sind zuweilen ganz einfach und ungetheilt auf jeder Seite, wie bei den Walen, beim Pferde, dem Elephanten und Rhinoceros. Viel häufiger ist aber die Zahl der Lungenlappen beträchtlicher als beim Menschen, indem sich rechts gewöhnlich bis vier, sogar fünf (z. B. dem Hamster und Murmelthiere), links zwei bis drei finden. Sehr gewöhnlich ist die rechte Lunge größer, ja zuweilen selbst doppelt so groß als die linke, z. B. beim Moschusthier. Die Luftröhre der Vögel ist gewöhnlich sehr lang und besteht aus einer großen Menge Ringe, deren Anzahl bei den Singvögeln am geringsten (20 bis 70) ist, am größten bei den Sumpf- und Wasservögeln. So haben die Enten über 100, der Reiher, Pelikan, Strauß über 200, der Kranich und Flamingo sogar über 300 Ringe. Sehr selten ist die Luftröhre schon höher oben am Halse gespalten, wie beim Kolibri. Bei den Vögeln ist die Art der Vertheilung der Luftcanäle in den Lungen verschieden von jener der Säugethiere, was mit der eigenthüm-

lichen Verbreitung der Luft, über die Grenzen der eigentlichen Lunge hinaus, in die Bauchhöhle und viele Theile des Skelets zusammenhängt. Aus dem Bronchus, welcher in eine Lunge eintritt, entspringen mehrere verhältnißmäßig große Röhren, welche in verschiedenen Richtungen die Lunge durchsetzen und sich an der Oberfläche derselben zum Theile frei öffnen und verschiedenen Luftsäcken und den Lufthöhlen der Knochen einen Zusammenhang mit der Atmosphäre geben. Es durchzieht also den Vogelkörper ein System von Lufträumen und Canälen, deren willkürliche Füllung und Entleerung das Körpergewicht beträchtlich verändert und mittelst welcher der Athmungsproceß im Vergleiche zu den Säugethieren ungemein gesteigert ist. Ja, diese Einrichtung befähigt den Vogel fortzuathmen, wenn der normale Eingang in die Lungen, die Luftröhre, geschlossen und das luftführende System an einer anderen Stelle (etwa durch einen Schuß in den Flügel) gewaltsam geöffnet worden ist. Die Wirkungen dieser ausgedehnten Athmung äußern sich in dem schnellen Pulsschlag, der hohen Wärme des Blutes, der großen Reizbarkeit, in der Energie aller Bewegungen, in der Empfindlichkeit gegen atmosphärische Einflüsse und in der Stimme.

Was die Amphibien betrifft, so fehlt die Luftröhre bei den Fischlurchen und einigen ungeschwänzten Batrachiern, wie z. B. Frosch und Kröte, völlig, und der rudimentäre Kehlkopf geht unmittelbar in die häutigen Bronchien über. Bei den Salamandern kommt eine kurze häutige Luftröhre vor: bei einigen Gattungen von Batrachiern, wie z. B. bei der Wabenkröte, erscheinen zuerst mehr oder weniger vollkommene Knorpelblätter und Ringe. Auch bei den Schlangen ist die Luftröhre oft im Anfange noch häutig, wie z. B. bei der Viper, Ringelnatter, weiter unten aber mit Knorpelringen versehen, welche selbst öfters, wie z. B. bei der Klapperschlange und den Schlingern (Python), verknöchern. Bei den Sauriern ist die Luftröhre verschieden lang, kurz, z. B. mit nur 20 bis 30 Ringen beim Chamäleon; über 80 Ringe kommen bei den Krokodilen vor. Die Lungen zeigen beträchtliche Form- und Structur-Verschiedenheiten. Beim Olm bildet sie ein paar sehr lange, enge Röhren, welche unten in eine etwas erweiterte, birnförmige Blase endigen. Längliche, ziemlich gleich weite, spitz zulaufende Schläuche bilden die Lungen beim Wassermolch, weit kürzer und breiter sind sie bei den Fröschen. Wenn sie ausgedehnt sind, erstrecken sich die Lungen durch den größten Theil der Bauchhöhle. Auch bei vielen Echsen sind die Lungen ähnlich und selbst noch beim Scink gleich groß. Bei den fußlosen Echsen, dann auch bei den Handwühlen ist die eine Lunge, gewöhnlich die rechte, bei den Echsen mit sehr kurzen oder nur einem Paar Füße, wie z. B. bei den Erzschleichen, ist die linke bereits um ein Drittel oder noch mehr kürzer. Bei der Viper und anderen Schlangen ist die Lunge ganz einfach; dafür ist die Lunge immer sehr lang. Bei den Krokodilen sind die Lungen platt und kurz, am ausgebildetsten und größten bei den Schildkröten, wo sie unter dem Rückenschild bis zum Becken reichen. Der innere Bau der Lungen ist nach den Ordnungen und Gattungen verschieden, indem die athmende Fläche bei den beschuppten Amphibien durch innere Zellenbildung sehr vermehrt wird, während es bei der niedersten Ordnung bloß hohle Schläuche sind. Beim Olm und Wassermolch findet man einfache, blasenförmige Säcke, während schon beim Salamander die Lunge höckerig wird durch kleine Einstülpungen. Vollkommener bilden sich die Lungen bei den Schildkröten und Echsen aus, und hat Leydig bei ihnen auch Muskeln gefunden, ja, die Scheidewände bestehen z. B. bei der Eidechse bis zur Lungenspitze (Fig. 6) hauptsächlich aus Muskeln; selbst in den blinden dünnwandigen Endzipfeln der Lungen des Chamäleon sah er deutlich, daß die polygonalen Streifen von glatter Musculatur herrühren. Andere Reptilien, z. B. der Wassermolch und Olm, haben keine Spur von Muskeln im Lungengewebe. Am vollkommensten sind die Krokodile und Warnechsen mit Zellen ausgefüllt.

F. S—d.

Die Hertz'schen Versuche.

Von

G. Geßmann.

Schon im Jahre 1865 trat der englische Forscher Maxwell mit der Behauptung auf, daß die Geschwindigkeit, mit welcher sich die elektrische Induction durch den Raum bewege, genau jener der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes sei (42.000 Meter pro Secunde), und daß es demnach Transversalwellen der Elektricität geben müsse. Dieser Annahme pflichteten auch andere Gelehrte, so Riemann, Kohlrausch, Weber und Kirchhoff bei, ohne daß man jedoch über die theoretisch-mathematischen Meditationen hinausgekommen wäre, und den experimentellen Nachweis dafür geliefert hätte. Erst im Jahre 1887 gelang es dem Professor der Physik an der Universität in Bonn, Dr. Heinrich Hertz, einen Fundamentalversuch anzustellen, welcher hoffen ließ, daß man den experimentellen Nachweis der vorcitirten Behauptung werde führen können.

Seine ersten Erfahrungen hierüber legte Dr. Hertz im November 1887 der königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin in Form einer Monographie unter dem Titel: »Ueber Inductionserscheinungen, hervorgerufen durch die elektrischen Vorgänge in Isolatoren« vor, welche in den wissenschaftlichen Kreisen — nicht nur Berlins, sondern der ganzen Welt große Sensation erregte. In den folgenden Jahren setzte Hertz seine einschlägigen Versuche und Studien fort, um endlich zu einem Endresultate zu gelangen, welches ihn als eine unumgängliche Thatsache annehmen ließ, daß die Elektricität eine dem Lichte vollkommen analoge Erscheinung sei.

Diese Erkenntniß ist als ein so bedeutender Fortschritt auf dem Gebiete der Erforschung der Naturkräfte zu betrachten, daß wir in den folgenden Zeilen

den Experimenten des Dr. Hertz eine kleine Schilderung widmen wollen.

Um dem Laufe desselben jedoch mit Verständniß folgen zu können, erscheint es nothwendig, noch einige einleitende Erörterungen vorauszusenden.

Die Hertz'schen Versuche basiren auf jener Theorie, welche den Weltraum von einem Alles durchdringenden, unfaßbar feinen Aether erfüllt denkt und diesen gewissermaßen als Träger oder Vermittler aller Kraftwirkungen auffaßt. Die moderne Physik nimmt an, daß dieser Aether die Räume zwischen den Molekülen der Körper ausfüllt und die Eigenschaft hat, von Körpertheilchen angezogen zu werden, so daß um jedes Molekül herum eine Aetherhülle, gewissermaßen eine Molekülatmosphäre entsteht. Aus den Wechselbeziehungen der Moleküle zu diesen Aetherhüllen einerseits und der letzteren untereinander lassen sich nun verschiedene Schlüsse ziehen, welche die Annahme rechtfertigen, daß Licht, Wärme, Elektricität und Magnetismus nicht — wie früher angenommen wurde — Imponderabilien, d. i. eigenartige unwägbare Stoffe, sondern verschiedene durch den Aether vermittelte Bewegungsformen seien.

Die Hertz'schen Versuche bieten nun dieser Annahme eine neue Stütze, indem sie den Zusammenhang zwischen jenen Aetherwellen, die wir als Licht kennen, und jenen der elektrischen Induction experimentell beweisen.

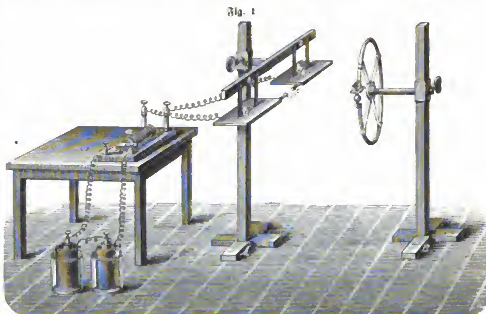
Hertz hält sich demnach für völlig berechtigt zu sagen: »Nehmt aus der Welt die Elektricität und das Licht verschwindet; nehmt aus der Welt den lichttragenden Aether und die elektrischen und magnetischen Kräfte können den Raum nicht mehr durchdringen.«

Wir kennen schon seit Langem die Phänomene, welche jene Art der Elektricität hervorbringt, die sich in geschlossenen Leitern, z. B. Drahtkreisen fortbewegt, sowie die Gesetzmäßigkeit, welche dabei obwaltet; wir kennen weiter die Thatsache, daß die Elektricität den leeren Raum durchdringt, und bis zu einer gewissen Grenze kennen wir auch die Erscheinungen, die dabei auftreten. Eine Frage blieb jedoch ungelöst, nämlich die, ob die elektrischen und magnetischen Kräfte eine bestimmte Zeit brauchen, um sich durch den Raum auf weite Distanzen hin auszubreiten, oder ob für dieselben keine Schranke der Zeit bestehe?

Hertz hat durch die nun zu besprechenden Versuche den Nachweis geliefert, daß für die Elektricität in dieser Hinsicht dasselbe gelte, wie für das Licht, nämlich daß sie sich — wie schon eingangs erwähnt wurde — mit einer unendlich großen, aber immerhin ermittelbaren Geschwindigkeit ausbreitet, respective fortbewegt.

»War das aber so schwer nachzuweisen?« Diese Frage wurde vielfach aufgeworfen: »Wenn wir im Stande waren, die ebenso große Geschwindigkeit des Lichtes zu messen, warum sollen wir bezüglich der Elektricität das nicht leisten können, und wieso konnte es bei den heutigen Hilfsmitteln der Technik und Mechanik so lange Jahre dauern, bis man dies erreichte, wo doch schon speculativ die Richtigkeit einer derartigen Annahme erwiesen war?«

Die Ursache davon ist darin zu suchen, daß jene Apparate, welche man zur Verfügung hat, als Elektroskope, Galvanometer ꝛc., vermittelst welcher man sehr kleine Elektricitätsquanten zu messen vermag, nur auf geringe Entfernungen empfindsam sind, und man


Fig. 1

mit den besten und vollkommensten dieser Vorrichtungen magnetische oder elektrische Vorgänge höchstens noch auf 10 Meter Entfernung nachweisen kann.

Dies ist aber eine Distanz, welche die elektrische Induction in dem circa dreißigmillionsten Bruchtheile einer Secunde durcheilt. Um derartige Zeitbruchtheile zu messen, und zwar auf directem Wege zu messen, fehlen uns geeignete Apparate und mußte man daher erst eine Methode finden, welche es gestattete, auf indirecte Weise aus einzelnen Beobachtungen das gesuchte Resultat herauszurechnen. Dies erreichte nun Hertz dadurch, daß er bei seinen Versuchen eine besondere Art von Inductionsschwingungen verwerthete, nämlich jene, welche bei Entladungen von elektrisch erregten Metallkörpern entstehen.

Diese Schwingungen, deren Zeitdauer etwa 0·01 bis 0·001 millionstel Secunde beträgt, und die in einem, an einem bestimmten Platze stehenden Metallkörper erregt wurden, mußten an einem zweiten, in einer gewissen Entfernung von dem ersteren befindlichen Orte aufgefangen und wieder sichtbar ge-

macht werden, was Dr. Hertz auf die nachfolgend beschriebene Weise durchführte.

Zwei Bleche von 40 Centimeter Seitenlänge und quadratischer Form wurden an einem Gestelle isolirt, in horizontaler Lage befestigt, und zwar derart, daß zwischen den einander zustehenden Kanten ein Zwischenraum von 70 Centimeter blieb. Senkrecht zu diesen Kanten wurden zwei je 35 Centimeter lange Drähte, welche an ihren freien Enden mit kleinen Kugeln versehen waren, befestigt, so daß, wenn man die Platten mit den Drahtenden der Secundärspule eines Rumkorff'schen Inductoriums oder den Polen einer Influenzmaschine verband, zwischen den erwähnten Kugeln starke Funkenströme übersprangen. Diese Vorrichtung ist der Primärleiter und diente als Wellenerreger. Als Secundärleiter, d. i. Wellenempfänger, war an einem transportablen Gestelle, ebenfalls isolirt, aber nicht horizontal, sondern vertical, und um eine Axe drehbar, ein zu einem Kreise von 70 Centimeter Durchmesser gebogener 2 Millimeter dicker Kupferdraht verwendet worden, welcher an einer Stelle offen und mit einer Kugel und einer derselben gegenüber stehenden Spitze versehen war.

In unserer Abbildung Fig. 1 stellt a das Rumkorff'sche Inductorium vor, dessen Drähte mit den beiden Platten b, b' des Primärleiters verbunden sind; k, k' sind die beiden Kugeln, welche die Funkenstrecke des Wellenerregers begrenzen, und die vermittelst der Drähte d, d' mit den zugleich als Resonatoren dienenden Platten b, b' verbunden sind. K soll den Drahtkreis des Wellenempfängers vorstellen, welcher bei u unterbrochen und mit einer regulirbaren Funkenstrecke f (Kugel und Spitze) versehen ist. A und B sind die Ständer, welche den Wellenerreger und den Wellenempfänger tragen, deren letzterer um die bei O befindliche Axe drehbar ist.

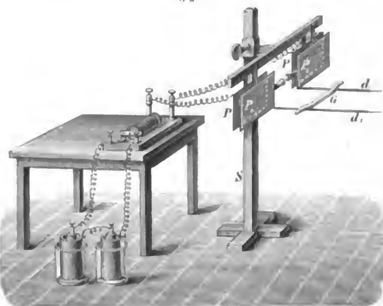
Setzte Dr. Hertz nun das Inductorium in Gang, so daß zwischen den Blechen, respective den damit verbundenen Kugeln Funken übersprangen, so zeigten sich an der Unterbrechungsstelle des Secundärleiters, wenn selber in gewissen Entfernungen von dem Wellenerreger befindlich war, kleine Fünkchen, welche je nach der Lage der Unterbrechungsstelle des Kreises an Stärke zu- oder abnahmen, oder selbst gänzlich verschwanden.

Die Curve nun, welche, wenn man die Punkte, in denen gleichwerthige Funken auftraten, verbindet, entsteht, ist eine regelmäßige Wellenlinie mit Knotenpunkten und Wellenbäuchen, welche nach der Berechnung und Theorie genau an jenen Stellen liegen, an welchen sie sich befinden müssen, wenn die Inductionswirkung wirklich als eine Transversalschwingung des Aethers betrachtet werden soll.

Zu diesem Versuche eignen sich aber nur Erreger und Empfänger, welche genau in den angegebenen Dimensionen gehalten sind, da Hertz dieselben nach den Gesetzen der elektrischen Resonanz erbaut hat. Dr. Hertz beobachtete nämlich, daß metallische Bleche, Drähte 2c. je nach ihren Dimensionen bestimmte Inductionswellen leichter aufnehmen und wahrnehmbar machen als andere.

Die weiteren Experimente, welche er unternahm, dienten dem Zwecke, zu zeigen, daß die erwähnten Inductionsschwingungen genau denselben Gesetzen folgen, welche für Lichtschwingungen Geltung haben, nämlich daß sie durch Spiegel oder Linsen reflectirt, gesammelt, zerstreut, abgelenkt 2c. werden können, wie die letzteren.

Fig. 2.



Die Apparate, die er zu diesem Behufe zusammenstellte, haben für den Laien zu geringes Interesse, um erklärt zu werden, und wollen wir deshalb derselben hier nicht weiter gedenken.

Ein Versuch jedoch, der in jüngster Zeit in Wien angestellt wurde, mag noch angeführt werden, weil er sehr hübsch und auch geeignet ist, die Hertz'sche Entdeckung nicht nur einzelnen Experimentatoren, sondern selbst einem größeren Auditorium gleichzeitig vorzuführen.

Dr. Lecher, welcher den Versuch in der chemisch-physikalischen Gesellschaft in Wien zeigte, gab dem Apparate die folgende Anordnung.

Die beiden Platten des erstbeschriebenen Hertz'schen Versuches werden nicht horizontal, sondern vertical, isolirt aufgehängt, so daß die Funkenstrecke sich zwischen den senkrecht stehenden inneren Kanten der Platten befindet. Parallel zu diesen letzteren werden ziemlich nahe zwei ebensolche Platten — — ebenfalls isolirt — aufgehängt, und an deren unteren Rändern senkrecht zur Ebene, in der sie hängen, zwei circa 10 Meter lange Drahtstücke angebracht, welche an ihren freien Enden, ebenfalls isolirt, befestigt sind, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist.

Wird nun der Rumkorff'sche Inductor, dessen Drahtenden wieder mit dem primären Plattenpaare verbunden sind, activirt, so pflanzen sich in den

horizontalen Drähten elektrische Wellen fort. Die Hauptmodification des Versuches, welche bezweckt, daß man die Ergebnisse desselben auf weitere Entfernungen als bei der Hertz'schen Anordnung wahrnehmen kann, besteht darin, daß man anstatt einer Funkenstrecke eine kleine Geißler'sche Röhre auf die Drähte auflegt und längs derselben verschiebt. Da zeigt es sich nun, daß die Röhre, sobald sie sich an zwei, Wellenbäuchen entsprechenden, Stellen der Drähte befindet, aufleuchtet, um, je mehr sie einem Wellenknotenpunkte genähert wird, in ihrem Leuchten eine Schwächung zu erleiden und endlich ganz dunkel zu werden.

Von welcher epochalen Bedeutung die Hertz'sche Entdeckung für die Erkenntniß der im Weltenraume circulirenden Kräfte ist, braucht nach dem in der Einleitung dieses Aufsatzes Gesagten wohl nicht mehr besonders betont zu werden und erübrigt uns nur noch hinzuzufügen, daß durch dieselbe der modernen Naturforschung die bisher nur sporadisch aufgetauchte Frage: ob nicht etwa Alles, was existirt, aus dem Aether geschaffen sei, um Vieles näher gerückt erscheint.

Der Weinkeller.

Das ist ein süßes Düften,
Wo Wein erfüllt den Raum,
Den finst'ren Kellergrüften
Entsteigt manch' gold'ner Traum.

J. N. Vogl, „Schenken- und Kellersagen".

Ein guter und zweckentsprechend angelegter Weinkeller ist das nothwendigste Erforderniß für eine rationelle Weinbehandlung und von wesentlichem Einfluß auf die Güte und Haltbarkeit der darin behandelten und gepflegten Weine. Man hatte dies schon im Alterthume bei Zeiten erkannt, und die Anforderungen, welche vor zwei Jahrtausenden die Römer an einen guten Weinkeller zu stellen für nöthig erachteten, entsprechen noch heute allem dem, was von einem guten Keller gefordert werden kann. Je nachdem für was für einen Zweck der Keller dienen soll, sind die an denselben gestellten Anforderungen auch verschieden, so sollte die Einrichtung, Beschaffenheit, Lage des Gährkellers eine ganz verschiedene sein von dem Lager- und Flaschenkeller, ebenso sind nothwendigerweise die Keller des kleineren Producenten wesentlich verschieden von denen der großen Weinproducenten und Weinhändler; doch bleiben sich die Haupterfordernisse für einen guten Weinkeller stets gleich, mag er groß oder klein sein, es sind das nämlich, daß der Keller eine möglichst gleiche Temperatur besitzt, nicht zu feucht und nicht zu trocken sei, in der Nähe sich keine Stallungen, Aborte und Dungstätten befinden; im Keller selbst muß die größtmögliche Reinlichkeit herrschen, so wie auch derselbe möglichst leicht zu lüften sein. Der Zugang zum Keller soll bequem sein, so daß man leicht mit einem Wagen zufahren kann. Die Anlage des Kellers richtet sich nach der Oertlichkeit und verschiedenen anderen maßgebenden Verhältnissen, doch dürfen oben angeführte Bedingnisse nie außer Acht gelassen werden. Für Lagerkeller ist eine mittlere Temperatur von + 8 Grad R. nothwendig, es darf nämlich die Wärme des Kellers im Winter nicht unter 7 Grad R. sinken, im Sommer nicht über 9 Grad R. steigen, es ist das die gewöhnliche mittlere Bodentemperatur, welche sich in gewisser Tiefe im Erdboden das ganze Jahr gleichbleibt. Diese Tiefe, in welcher nun eine gleiche Temperatur des Bodens vorherrscht, ist nicht gleich, weil je nach der Bodenart die Sommerwärme und die Winterkälte mehr oder weniger leicht einzudringen vermag. So ist der Temperaturwechsel bei leichtem Boden, also bei Sand- und Schotterboden, in einer viel größeren Tiefe noch bemerkbar als bei schwerem Boden, wie Lehm- oder Thonboden. Es ist daher, um eine möglichst gleiche Temperatur des Kellers zu erhalten, nothwendig, daß derselbe im leichten Boden mindestens 6 Meter unter der Erdoberfläche zu liegen kommt, im Lehmboden jedoch sind schon 4 bis 4·5 Meter genügend, um eine constante Temperatur zu erhalten.

Oft jedoch kann man beim Bau des Kellers nicht auf die nothwendige Tiefe niedergehen, weil man sonst auf das Grundwasser kommen würde. In solchem Falle ist es erforderlich, wenn man an die Localität gebunden ist, die Sohle des Kellers mindestens 0·5 Meter über dem höchsten Stande des Grundwassers anzulegen und von außen durch Erdanschüttungen über der Kellerwölbung denselben vor der Einwirkung der äußeren Temperatur möglichst zu schützen, ebenso durch dicke Baum- und Gesträuchpflanzungen die Sonnenstrahlen abzuhalten suchen. Ist der Keller in einem stark Wasser durchlassenden Terrain anzulegen, so müssen Wölbung und Wände durch eine hinter der Mauer festgestampfte 0·5 Meter dicke Thonschichte vor dem Zudrang des Wassers geschützt und das Mauerwerk womöglich mit hydraulischem Kalk oder Cement verputzt werden. Am besten sind die in Felsen gehauenen Keller, weil dieselben gerade den nothwendigen Grad an Trockenheit besitzen, doch ist nur selten Gelegenheit vorhanden, solche Felsenkeller herzustellen, und kommt auch in den meisten Fällen, wo nicht günstige Felsart die Arbeit erleichtert, die Herstellung verhältnißmäßig hoch. Es müssen daher die Keller mit gut gebrannten Ziegeln ausgemauert werden. Sehr zu empfehlen ist es, das Mauerwerk gut zu verputzen und mit Kalk tünchen zu lassen, da dann solche Keller viel leichter rein und frei von Pilzvegetationen erhalten werden können.

Die Sohle des Kellers muß unter allen Bedingungen mit gut gefügten Steinplatten oder wenigstens mit aufrechtgestellten Klinkern gepflastert sein.

Die Kellersohle muß sich von den Wänden gegen die Mitte zu oder nach einer Seite schwach senken und da eine in Stein gehauene oder ausgepflasterte Rinne nach einem mit Cement verputzten Senkloch führen, welches an der tiefsten Stelle der Kellersohle angebracht ist. Diese Einrichtung gestattet, den Keller von Zeit zu Zeit leicht mit Wasser reinigen zu können, wobei das Wasser sich in dem Senkloch ansammelt

und von da leicht entfernt werden kann. Das Senkloch soll, um ein Hineinstürzen zu verhindern, mit einem Eisengitter überdeckt sein und stets sehr rein gehalten werden, denn es hat auch den Zweck, daß wenn einmal in Folge Springens eines Faßreifens der Wein aus einem Fasse ausrinnen sollte, denselben aufzufangen, damit derselbe nicht gänzlich verloren geht. Die Höhe der Wölbung von der Sohle richtet sich natürlich nach der Größe des Kellers und je nach dem, ob große oder kleinere Gebünde eingelagert werden sollen, doch sollte ein Keller nie niederer als 4 Meter sein. Der Eingang soll so hoch und weit sein, daß man auch größere Gebünde aus- und einbringen kann, ohne erst nöthig zu haben, sie zerlegen zu müssen. Sind Stiegen nothwendig, so müssen sie nicht zu steil und die Stufen von Stein sein. Die Eingangsthüre soll nicht gleich direct ins Freie führen, sondern in einen mehrere Meter langen breiten Gang, den »Kellerhals«, an dessen Ende abermals eine verschließbare Thüre angebracht ist. Es ist dies deswegen empfehlenswerth, weil beim Aus- und Eingehen die kalte oder warme äußere Luft nicht so leicht in den Keller einströmen kann. Liegt der Keller tief, so daß eine Stiege hinabführt, so bringt man eine Thür oben beim Anfang der Stiege und eine am unteren Ende an.

Um in dem Keller die Luft genügend erneuern zu können, müssen Luftöffnungen oder Dunströhren angebracht sein. Gewöhnlich führt man dieselben von der Kellerdecke aufwärts ins Freie, es ist jedoch besser, wenn man auch solche Luftzüge an den Seitenwänden des Kellers anbringt und sie an der Sohle des Kellers ausmünden läßt. Befindet sich der Keller unter einem Gebäude, so müssen die Luftöffnungen wo möglich sich auf der Nordseite befinden, unter keiner Bedingung jedoch auf der Südseite. Diese Luftöffnungen oder Kellerfenster werden je 4 Meter weit von einander entfernt angebracht und in der gegenüberliegenden Wand die schon erwähnten Luftzüge, welche von nahe der Kellersohle kaminartig nach oben geführt werden. Hierdurch ist es möglich, eine rasche Luftreinigung zu bewerkstelligen, wenn alle diese Oeffnungen geöffnet werden, für gewöhnlich müssen sie mit gut schließenden Läden verschlossen sein. Ist jedoch der Keller in einen Bergabhang hineingegraben, so führt man gewöhnlich nur kaminartige Dunströhren nach oben ins Freie und kann dadurch, wenn sich der Keller nicht zu stark nach rückwärts senkt, eine genügende Ventilation herbeiführen, wenn man die Luftzüge und die Kellerthüren öffnet.

Im Keller dürfen nie starkriechende Gegenstände aufbewahrt werden; sehr zu empfehlen ist es, einen Brunnen im Keller selbst anzubringen, was dann die Reinigung des Kellers, sowie der Fässer und Geräthe sehr erleichtert und welche meistens wegen Mangel an Wasser sehr häufig ungenügend durchgeführt wird; ein solcher Brunnen muß jedoch gut verdeckt und mit einem eisernen Brunnenrohr und gutem Pumpwerk versehen sein.

Die hier angeführten Erfordernisse eines guten Weinkellers sollen bei einer jeden Neuanlage von Weinkellern berücksichtigt werden, und hierbei nur insoferne Abänderungen zugelassen werden, als dieselben durch die Oertlichkeit nothwendig gemacht sind. Kommt nun auch die Anlage eines auf diese Weise ordentlich ausgeführten Kellers um einen guten Theil höher zu stehen, als wie wenn er auf die gewöhnliche übliche Weise angelegt würde, so ist jedoch nicht außer Acht zu lassen, daß bei einer rationellen Kelleranlage die Mehrkosten nicht blos dadurch reichlich hereingebracht werden, daß die Fässer, Faßlager und sonstigen Kellergeräthschaften eine viel längere Dauer haben, sondern daß in solch einem Keller bei nur halbwegs sorgfältiger Pflege der Weine kranke und fehlerhafte Weine nie vorkommen werden, denn in einem solchen Keller wird weder ein Umschlagen oder eine Trübung der Weine zu befürchten sein, noch werden sich da die in der Kellerwirthschaft so gefährlichen Schimmel- und sonstigen Pilzvegetationen fortentwickeln können. Sind nun das hier Angeführte allgemein geltende Regeln, welche bei der Kelleranlage zu beachten sind, so sind jedoch noch speciell verschiedene Punkte zu berücksichtigen bei Kelleranlagen für den Weinproducenten, und zwar sowohl bei den größeren als wie auch andere bei den kleineren und bei dem Weinhändler.

Der Weinkeller des Weinproducenten soll stets in Verbindung mit dem Preßhause stehen, und zwar so, daß der Eingang zum Keller im Preßhause selbst sich befindet. Ein eigener heizbarer Gährkeller oder ein sonstiges Gährlocal ist für den größeren Weinproducenten unerläßlich, wie schon einmal angegeben wurde.

Wenn es möglich ist, so soll dieses Gährlocal sich ober dem eigentlichen Lagerkeller befinden, so daß die vergohrenen Jungweine mit einem Schlauch sogleich in den Lagerkeller in die Fässer gelassen werden können, es wird durch solch eine Einrichtung nicht nur viel Arbeit, sondern auch mancher Tropfen Wein erspart, der sonst bei dem Uebertragen des Weines von einem Keller in den andern unausweichlich verloren geht. Der kleine Weinproducent, welcher sich kein eigenes Gährlocal herstellen kann, muß sich so viel als möglich damit behelfen, daß er seinen Most in dem warmgehaltenen Preßhause vergähren läßt. Erzeugt man auch Flaschenweine, so ist ein Flaschenkeller ebenfalls nöthig, welcher jedoch selbst eine höhere Temperatur haben kann. Man kann daher denselben, wenn es die Localität gestattet, über dem eigentlichen Lagerkeller anlegen, die Flaschen werden da entweder auf hölzerne oder eiserne Flaschengestelle gelegt oder in Haufen geschlichtet. An den kleinen Producenten nun tritt die Nothwendigkeit heran, ebenfalls einen allen Anforderungen entsprechenden Keller für seine Bedürfnisse sich herzustellen, hierbei aber seinen beschränkten Mitteln Rechnung zu tragen. Der kleine Weinproducent stellt sich am billigsten und einfachsten einen ganz guten Weinkeller her, wenn er sich einen **Erdkeller** gräbt, wie

solche in Niederösterreich besonders üblich sind. Solche Keller werden ganz einfach da, wo Lehm- oder Thonboden vorhanden ist, in einen Abhang hineingegraben, so daß der Keller womöglich eben in den Berg hineingeht oder sich doch nur im Anfang beim Kellerhals etwas senkt.

Es muß darauf auch bei diesen Erdkellern gesehen werden, daß über dem Keller sich noch 5 bis 6 Meter Erdreich befinden.

In gutem dichten Lehmboden ist ein Auswölben und Ausmauern des Kellers gar nicht nothwendig, sondern man glättet die Wände und Wölbung beim Ausgraben sorgfältig, und da wo der Lehm weniger bindig ist, giebt man dem so ausgegrabenen Stollen mehr Halt, indem man von zwei zu zwei Meter mit gebrannten Ziegeln Bögen, die sogenannten Gurten, ausmauert. Nur in mehr sandigem Boden, wo man Einstürze zu fürchten hätte, werden diese Keller ganz ausgemauert; der Kellerhals jedoch von diesen gegrabenen Erdkellern soll stets ausgemauert und der Eingang durch ein vorgebautes Preßhaus geschützt sein. Die Dunströhren zur Ventilirung dieser Keller werden ganz einfach hergestellt, indem man mit einem Erdbohrer von der Wölbung bis an die Oberfläche einen runden Schlot macht, den man oben durch einen steinernen oder gemauerten Aufsatz schützt. Diese Erdkeller haben noch den Vortheil, daß man sie leicht vergrößern kann, indem man nur die Fortsetzung des Kellers, wenn es nöthig ist, in den Berg weiter zu graben braucht. Solche Erdkeller sind billig herzustellen und genügen für die Bedürfnisse des kleineren Weinproducenten vollkommen, ja es giebt in Niederösterreich solche Keller, welche mehrere tausend Hektoliter Wein bergen; sie sind ebenfalls leicht rein zu halten, es halten und entwickeln sich in ihnen die Weine auf das vortrefflichste.

Die niedere Temperatur des Kellers wird gemeiniglich für das Wichtigste gehalten und man meint meistens, daß nur in kalten Kellern sich der Wein ordentlich entwickelt und haltbar wird. Wie schon erwähnt, ist für Lagerkeller eine Temperatur von + 7 bis 9 Grad R. am angezeigtesten; Keller, wo Flaschenweine jedoch aufbewahrt werden, können selbst schon wärmer sein.

Keller aber, welche eine niedrigere Temperatur als + 7 Grad R. haben, können nur für vollkommen flaschenreife Weine dienen, denn werden in solchen kalten Kellern noch junge Weine eingelagert, so werden sie in ihrer Entwicklung aufgehalten, kommen in Nachgährung und trüben sich, sobald sie einer höheren Temperatur ausgesetzt werden. In solchen Kellern habe ich oft fünf- bis sechsjährige Weine getroffen, welche noch immer für junge, d. h. heurige Weine gelten konnten, und wurden solche Weine nur einer um wenige Grade höheren Temperatur ausgesetzt, so stellte sich eine Nachgährung ein und die zuvor spiegelklaren Weine trübten sich schon nach mehreren Stunden.

Viel weniger schadet ein warmer Keller dem Weine, wenn nur bei der Bereitung des Weines von der Lese angefangen, sowie bei der weiteren Behandlung des Weines mit der nöthigen Sorgfalt vorgegangen wurde; denn nicht die warmen Keller in manchen Ländern, sondern nur die geringe Sorgfalt und schlechte Behandlung der Weine tragen Schuld, daß da die Weine nicht haltbar und dem leichten Verderben unterworfen sind. In einem warmen Keller wird der Wein nur schneller und vollständig vergähren, er wird sich im Ganzen viel rascher entwickeln und dann auch jeden Temperaturwechsel vertragen können. Ebenso aber unterliegen fertige, ordentlich geschulte Weine in solchen warmen Kellern durchaus keiner Veränderung, wenn nur bei der Beaufsichtigung und Wartung der Weine mit genügender Sorgfalt vorgegangen wird. Hauptsächlich hat man darauf zu sehen, daß die Fässer ordentlich spundvoll, d. h. stets aufgefüllt erhalten werden. Die Fässer, in welche der Wein abgezogen wird, müssen immer geschwefelt und die Luft im Keller bei kühlerer Witterung immer erneuert werden. Ich hatte Weine in Kellern eingelagert, welche im Sommer 14 bis 16 Grad R. hatten, ohne daß sie irgendwie eine ungünstige Veränderung erfahren hätten, vielmehr übte die höhere Temperatur einen viel günstigeren Einfluß auf die Entwicklung der Qualität aus. Weine in einem solchen warmen Keller wurden viel feiner und waren nach einiger Zeit viel besser als dieselben Weine, welche in einem Keller von der normalen Temperatur von + 8 Grad R. geblieben sind; nur den einen Nachtheil haben warme Keller, besonders wenn sie auch noch trocken sind, daß die Weine in den Fässern ungemein stark zehren und ein öfteres Nachfüllen unerläßlich ist, da hier bei der höheren Temperatur sich leicht der Kahm auf dem Weine bildet.

Immer aber ist das Haupterforderniß für einen guten Weinkeller, daß er so wenig als möglich einem allzuraschen Temperaturwechsel und dem Einfluß der äußeren Lufttemperatur ausgesetzt ist. Denn in solchen Kellern, wo dieses der Fall ist, wird man nie mit Sicherheit einen klaren Wein erzielen können, ebenso auch immer das Resultat einer Schönung unsicher sein. In südlichen Ländern, wo oft die Localität es nicht gestattet, genügend tiefe Keller anzulegen, kann man Weinkeller selbst oberirdisch bauen, so daß der Wechsel der äußeren Lufttemperatur von geringem Einfluß auf die Kellertemperatur bleibt, wenn man das Gebäude nach Art der amerikanischen Eiskeller anlegt, nämlich mit doppelten Mauern, so daß zwischen der äußeren und inneren Mauer ein Zwischenraum von 30 bis 40 Cm. bleibt und die Luft so als schlechter Wärmeleiter eine möglichst gleichbleibende Temperatur im Innern bewirkt. In gleicher Weise muß dann auch die Wölbung oder Decke construirt sein. Dabei muß aber auch durch entsprechende Ventilationsvorrichtung dafür gesorgt sein, je nach Erforderniß nicht nur die Luft im Innern erneuern, sondern auch die Temperatur regeln zu können.

Antonio dal Paz.

Vogelzug.

Von

Josef v. Pleyel.

Allherbstlich, wenn das Grün der Bäume verblaßt, wenn die Nächte zusehends länger und kühler werden, wenn Mangel eintritt an der früher so großen Nahrungsmenge, beginnt eine Anzahl Vögel unserer Heimat nach südlichen Ländern zu wandern, um dort den Winter zu verbringen.

Seit undenklichen Zeiten hat das Wandern der Vögel die Aufmerksamkeit der Menschen erregt, und ebensolange ist man bestrebt, das Geheimniß, warum und wie die Vögel wandern, zu ergründen. In früheren Zeiten erregte das unerklärliche Verschwinden der Vögel im Herbste und das Wiedererscheinen im Frühjahr den Glauben, daß die Vögel sich während des Winters in hohlen Bäumen, Felsen und selbst im Wasser verbergen, um dort eine Art Winterschlaf abzuhalten. Sehr eifrig vertheidigte der vor hundert Jahren in Danzig lebende Naturforscher Klein diese Ansicht und führte eine Menge durch ganz zuverlässige Leute beglaubigte Beispiele an, daß Schwalben, während des Winters aus dem Wasser gezogen, in ein warmes Zimmer gebracht, munter umhergeflogen, aber bald darauf starben. Obwohl es heutzutage keinem Naturforscher einfallen wird, diese Hypothese zu vertheidigen, begegnet man doch hin und wieder Laien, selbst solchen, die sich zur gebildeten Classe rechnen, die behaupten, daß Schwalben in den Sümpfen, im Schlamm vergraben, überwintern. Weiters wird namentlich am Lande, selbst auch in Jägerkreisen, behauptet, daß unser Frühlingsbote, der Kukuk, sich zur Herbsteszeit in einen Sperber verwandle, was die Ursache ist, daß man stellenweise diesen überaus nützlichen Vögeln, welche, abgesehen davon, daß sie durch ihren weithin schallenden Ruf Leben in eine Landschaft bringen, auch noch durch Verzehren von Unmassen von Raupen und besonders von behaarten, welche die wenigsten einheimischen Vögel fressen, der Waldcultur von unschätzbarem Nutzen sind, eifrig nachstellt.







Gänse.







Enten.

Die Frage: Warum ziehen die Vögel? ist schwer zu beantworten, schwer aus dem Grunde, weil plötzlich ohne eine uns bemerkbare Ursache ganze Scharen von einer Gegend wegziehen und den Weg nach Süden nehmen. Warum verlassen im Herbste viele Vögel oft flüchtig trotz schönen Wetters und Futterreichthums eine Gegend? Ist es Instinct? Kurze Zeit nach ihrer Entfernung tritt Kälte ein; der Vogel muß in Folge seines außerordentlich feinen Empfindungsvermögens diesen Umschlag der Witterung vorausgespürt haben, denn grundlos verläßt er nicht schleunigst eine Gegend, die ihm bisher Futter und Wohnung gegeben. »Seine ganze Organisation«, sagt v. Homeyer treffend, »ist die eines Luftthieres, sein Körper ist von der Luft durchdrungen, und der Einfluß derselben ist daher bei dem Vogel weit bedeutender als bei irgend einem andern Thiere. Wenn nun Menschen, die an einem örtlichen Uebel leiden, häufig bevorstehende Witterungseinflüsse durch Schmerzen einzelner Körpertheile empfinden, wie viel mehr muß der Vogel eine solche Luftveränderung bemerken und wie vielseitig muß der Einfluß derselben auf ihn sein?«

Jedoch nicht nur Witterungsumschlag zur Zugzeit veranlaßt die Vögel von einer Gegend wegzuziehen, sondern auch andere Ursachen können hier maßgebend sein. Wenn beispielsweise in einer Gegend sich eine Art in überaus großer Weise vermehrt, so daß dies zur vorhandenen Nahrung der Gegend in keinem Verhältnisse steht, so werden eine Anzahl Vögel einer Art gewissermaßen gezwungen, zu ziehen, um ihr Leben in einer andern Gegend zu fristen.

Einige, und zwar insbesondere die größeren Arten wandern vorwiegend während der Tageszeit, andere, und zwar die kleineren Arten, besonders in der Abend- und Morgendämmerung. Letzteres glaube ich darum, um theils während des Tages Futter suchen zu können und um auszuruhen, theils um den Nachstellungen der Raubvögel zu entgehen.

Meistens sind dem ganzen Zug voran schon einige Vögel, die die zu durchziehende Gegend förmlich auskundschaften. Später folgt der Hauptzug, und hinter diesen wieder Nachzügler. v. Homeyer weist darauf hin, daß es auch besondere Wandertage giebt, an welchen oft eine Menge ganz verschiedener Vögel neben und miteinander wandern. Aehnliches wird auch von alten Vogelstellern und Jägern behauptet und ich selbst machte öfters diese Beobachtung. Während des einen Tages die ganze Gegend voll von Vögeln war, war sie des Tages nachher ebenso leer von Vögeln wie vor dem Zuge. Daß die alten Vögel den jungen ihrer Art als Führer dienen, ist nicht immer erwiesen, und habe ich Gelegenheit gehabt, ganze Züge nur junger Vögel vollkommen getrennt von den Alten zu beobachten. Bei manchen Arten

ziehen auch die Geschlechter getrennt. Im Herbste und Frühjahr ziehen fast ausnahmslos immer die alten Männchen zuerst, respective kommen zuerst an. Es ist dies leicht an unseren einheimischen Singvögeln zu beobachten; das Männchen kommt immer um mehrere Tage früher als das Weibchen und ist im vollen Gesange, wenn letzteres eintrifft.

Alle Vögel nehmen, wenn sie ziehen, die gerade Richtung, um an ihrem Ziele anzulangen, welches sie erstreben, unbekümmert um die Strecke, welche sie zurückzulegen haben, unbekümmert um die öden Striche, Gebirge und die sonstigen unwirthlichen Gegenden, welche sie überfliegen müssen. — Die Vögel ziehen direct und nehmen nur dann Umwege, wenn ihnen Hindernisse drohen; auch beschneite Gebirge scheinen sie zu schrecken und zaghaft zu machen. — Daß sie an großen Strömen entlang ziehen ist nicht immer bestimmt, sie benützen wohl dieselben als Rast- und Futterstationen, selten aber als Zugstraßen; auch sammeln sie sich an größeren Gewässern sowie an ihnen passend erscheinenden Feldgehölzen. Auf ihrem Zuge benützen die Vögel bestimmte Straßen, die alle in directer Linie dem Ziele zustreben, welches der Endpunkt der Wanderung ist und von wo sich dann erst die Züge vertheilen. Je nach der Windrichtung und sonstigen Umständen weichen aber die Vögel von diesen Hauptzugstraßen ab und nehmen Nebenstraßen, die sie wohl auch, aber auf Umwegen ihrem Ziele nahebringen; letzteres, nämlich das Benützen der nicht in directer Luftlinie liegenden Zugstraßen, finde ich dadurch bewiesen, daß in bestimmten Gegenden, die im Vorjahre von dem Hauptzug berührt wurden, im nächsten Jahre, trotzdem sie denselben Futterreichthum und Alles, was ein Vogelherz erfreuen kann, aufweisen, nicht von dem Zuge berührt wurden. Nach Umständen auch verweilen die Zugvögel längere Zeit an einer ihnen passenden Oertlichkeit, als ahnten sie voraus, daß dort, wohin sie ihr Wandertrieb führt, es ihnen noch schlecht behagen möchte; dies ist namentlich in kalten Frühjahren oft der Fall, wo sich viele Vögel um zwei bis drei Wochen später erst einfinden. Den Wandertrieb hat die Natur in gewisse Vogelarten gepflanzt, und alljährlich begehrt er seine Rechte. Er macht sich selbst geltend bei den Käfigvögeln, welche zur Zugzeit die ganze Nacht im Käfig umhertoben, er macht sich selbst geltend bei jung aus dem Neste genommenen Vögeln, welche noch nie gezogen sind.









Kraniche.

Wir kommen jetzt zur Beantwortung einer oft aufgeworfenen Frage, nämlich wo der Zugvogel seine Heimat hat. Als Heimat des Zugvogels ist nun der Ort zu nennen, wo der Vogel geboren und aufgezogen wurde. Manche Vögel sind nun sehr anspruchsvoll in Bezug auf die Bedingungen welche sie für eine bestimmte Gegend stellen, daher es kommt, daß manche Arten weniger ausgebreitet sind als andere, deren Anforderungen nicht so groß sind. Es kann daher durch Veränderung einer Gegend bewirkt werden, daß sich Vogelarten, die sich dort nie zeigten, ansiedeln, und umgekehrt andere wieder verschwinden, je nachdem die Veränderung günstig oder ungünstig war. Wie bereits darauf hingewiesen, kommt es häufig vor, daß in einer bestimmten Gegend sich eine Art dergestalt vermehrt, daß es an Lebensbedürfnissen mangelt, sei dies nun Mangel an Futter oder Nistorten. Der Mangel an Nistorten ist besonders bei Höhlenbrütern die Ursache, daß viele eine bestimmte Gegend verlassen, andere aber, so namentlich Eisvögel, Bienenfresser u. s. w., statt hohle Bäume die Lehmufer der Flüsse, Mauerlöcher und Anderes benützen. Die Vögel passen sich eben den Verhältnissen einer Gegend, wenn dies nicht anders möglich, an.







Taucher.

Wenn es bei Pflanzen öfters der Fall ist, daß Flüsse eine Art scharf begrenzen, so ist dies erklärlich dadurch, daß in Bezug auf den Boden beide Ufer eines Flusses von verschiedener Beschaffenheit sind oder daß der Same der bestimmten Pflanze vom Winde nicht weiter getragen wird. Bei den Vögeln ist dies noch staunenswerther, daß manche Arten nur in scharf abgegrenzten Gebieten vorkommen.

Die Geschwindigkeit des Fluges ist sehr verschieden. Man hat berechnet, daß die Segler den Weg von Berlin nach Amerika in 6 Stunden, die Habichte in 11 Stunden, Eidergänse und Schwalben in 18 Stunden, Brieftauben in 38 Stunden und Krähen in 66 Stunden zurückzulegen vermögen. Viel vermag auch die Windrichtung, um den Zug des Vogels zu beschleunigen oder zu verzögern. Man ist der Ansicht, daß, wenn der Vogel mit dem Winde

ziehe, er ihm das Gefieder aufblase und der Vogel so nur langsamer weiterkommen kann, während der ihm sanft entgegenkommende Wind den Flug beschleunigt. Der dem auffliegenden Vogel entgegenkommende Wind hebt ihn, während der rückwärtige ihn niederdrückt; anders ist jedoch der Einfluß des Windes, sobald der Vogel eine gewisse Höhe erreicht hat. Der aufmerksame Beobachter wird dann sehen, daß der Vogel, der ursprünglich gegen den Wind, also in scheinbar günstiger Weise auf flog, sich erhoben hat, plötzlich, in einer bestimmten Höhe angelangt, reißenden Fluges mit dem Winde zieht. Daß jedoch die Ansicht, daß der Wind den Vögeln beim Ziehen das Gefieder aufblase, unrichtig ist, ergiebt sich daraus, daß ein Vogel von mittlerer Geflugsgeschwindigkeit schneller als ein starker Wind ist, weshalb von einem Einblasen desselben in das Gefieder keine Rede sein kann.

»Den sichersten Anhalt«, schreibt der berühmte Ornithologe v. Homeyer, »geben wohl zur Zeit die Beobachtungen, welche bei den Brieftauben gemacht sind, wenn sie auch nicht die Geschwindigkeit der Vögel genau festzustellen vermögen, denn es läßt sich doch nicht annehmen, daß die Tauben die großen Entfernungen in ganz gerader Linie überfliegen, daß sie keinerlei Umwege, keinerlei Aufenthalt auf ihrem Fluge genommen haben, aber sie stellen thatsächlich das Minimum fest, was ein Vogel zu leisten im Stande ist.«

Wie obgenannter Ornithologe mittheilt, hatte nach amtlicher Angabe des Vereines für Brieftaubenzucht »Pfeil« eine Brieftaube den Weg von Köln bis Berlin in fünf Stunden siebenundzwanzig Minuten zurückgelegt; in der Luftlinie sind dies vierhundertvierundsiebzig Kilometer, die Taube hat also in der Minute einen Kilometer, vierhundertfünfundvierzig Meter zurückgelegt. Diese Geschwindigkeit kommt einer starken Brise, welche sich in einer Minute mit einer Kraft von 1080 bis 1500 Meter bewegt, gleich. Da es übrigens noch eine Menge anderer Vögel giebt, die nicht zurückstehen gegen den Taubenflug und denen es eine Leichtigkeit ist, die größten Strecken zu durchfliegen, ist es durch diese Thatsachen bewiesen, daß die Theorie des Einblasens des Windes in die Federn des Vogels eine unrichtige ist, insoferne die Vögel mit dem Winde ziehen, »denn die Bewegung des Vogels wird in den weitaus meisten Fällen eine schnellere sein als der eben herrschende Wind, indem schon starke Luftströmungen nur ungefähr die halbe Geschwindigkeit einer heftigen Brise haben und daher auch Vögel, welche sich mit der halben Geschwindigkeit einer Brieftaube bewegen, noch nichts von dem vermeintlichen Einblasen des Windes in das Gefieder empfinden können. Es ist im Gegentheil hierdurch bewiesen, wie sehr der Flug der Vögel durch Winde erleichtert werden muß, welche in derselben, oder in einer ähnlichen Richtung wehen, wie die Zugrichtung des Vogels ist, indem der Vogel nicht einen so starken Gegenstrom zu überwinden hat wie bei ruhiger Luft. Wenn aber ein starker entgegengesetzter Wind überwunden werden soll, so muß die Anstrengung des Wanderers auf das Doppelte erhöht werden«. (v. Homeyer.)*)

Im Frühjahr, wenn ein sanfter Süd- oder Westwind weht, wirkt dieser anregend auf den Vogel die alte Heimat wieder zu beziehen; im Herbste, wenn Nord- und Ostwinde die Herrschaft führen, mahnt dieser die Vögel daran ihre Winterquartiere zu beziehen.

Man hat oft gemuthmaßt, daß ein Theil der Zugvögel ihre Wanderung theils laufend, theils schwimmend zurücklegen. In Bezug auf die Schwimmvögel, unter welchen es mehrere Arten giebt, welche ungern fliegen, ist dies bereits von Faber widerlegt worden. Die Schwimmvögel, welche nach einer fernliegenden isolirten Insel ziehen wollen, legen diesen Weg fliegend zurück und Lummen und Steißfüße, welche ungern fliegen, thun dies, und erst wenn sie sich der Insel bis auf einige Meilen genähert haben, werfen sie sich ins Meer, um sich schwimmend dem Strande zu nähern. »Der einzige Vogel«, sagt Faber, dessen obige Beobachtung ich mit fast seinen eigenen Worten wiedergegeben habe, »der borealen Vogelzone, welcher nicht fliegen kann, nämlich **Alca impennis**, ist daher auch kein Zugvogel«. Welch lange Zeit würden aber die Schwimmvögel brauchen, würden sie ihre Wanderung schwimmend zurücklegen. Nach Faber's Berechnung legt ein besserer Schwimmer, z. B. die Tauch-Ente, in ungereiztem Zustande ungefähr eine achtel Seemeile in einer Stunde auf dem Wasser zurück, dies macht 3 Seemeilen in 24 Stunden; nehmen wir an, daß der Vogel ununterbrochen Tag und Nacht schwimmend reise, so würde er von Dänemark nach Island — 250 bis 300 Seemeilen — etwa drei Monate brauchen. In Wirklichkeit, also wenn er die

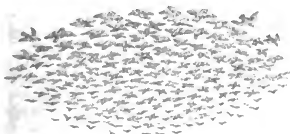


Schlangenlinie.

*) Nach O. Lilienthal (»Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst«) kommt es hauptsächlich auf die relative Geschwindigkeit zwischen Vogel und umgebender Luft an, und diese relative gegen den Vogel in Bewegung befindliche Luft trifft den Vogel stets von vorn; der Vogel verspürt dies als einen immer nur auf ihn zuströmenden Wind. Der ganze Bau des Vogelgefieders wie die Construction seiner Flügel mit Bezug auf die Federlagerung schließen von vornherein aus, daß der Wind den fliegenden Vogel jemals von hinten trifft. Wenn der Vogel daher mit dem Winde fliegt, so fliegt er allemal schneller als der Wind.... Man kann eine secundliche Geschwindigkeit von 10 Meter als eine nur mittlere Vogelflugsgeschwindigkeit bei Windstille und 6 Meter als eine sehr häufige Windgeschwindigkeit bezeichnen. Die Differenz beider, also 4 Meter, wäre die absolute Vogelgeschwindigkeit gegen den Wind, während der Vogel mit dem Winde die Geschwindigkeit 10 + 6 = 16 Meter erhält, also viermal so schnell fliegt, als gegen den Wind.
Die Red.

Reise fliegend macht, braucht er nur ebensoviele Wochen, als, wenn er die Reise schwimmend machen würde, er Monate brauchte.

Nur mit dem Unterschiede, daß dies laufend geschieht, wurde obige Behauptung bei Wasserhühnern, kleinen Tauchern, Rallen u. a. Vögeln aufgestellt. Es ist dies eben so wenig möglich, wie die obige Muthmaßung, denn selbst die stärksten Läufer unter den Vögeln würden nicht im Stande sein, auch nur annähernd diese Reise in gegebener Zeit zu vollenden. Eine Fußwanderung ist aus dem Grunde schon ein Ding der Unmöglichkeit, weil die Vögel bei ihren



Dichter Schwarm (Staare, Finken).

Zügen mehr oder minder genau bestimmte Straßen benützen und in directer Richtung ziehen. Diese Straßen können aber nur innegehalten werden, wenn der Vogel fliegt und Alles unter ihm liegt, das er nun überschauen kann; auch ist noch in Betracht zu ziehen, daß die Bodenverhältnisse mancher Gegenden die Vögel zwingen würden, bedeutende Umwege zu machen.

Ueberaus erstaunlich ist der Richt- und Ortssinn der Vögel. Der Vogel, der im Herbste wegzieht, kommt sicher im Frühjahr an den alten Ort zurück, wo er genistet und die Jungen groß gezogen, vorausgesetzt, daß ihm dieser Ort noch die alten Lebensbedingnisse bietet oder daß er nicht durch das Wegnehmen der Eier oder Jungen oder durch Zerstörung des Nestes vertrieben wird. Allenthalben ist der Richtsinn der Brieftauben bekannt, welche aus großer Entfernung dennoch ihre Schläge aufzufinden vermögen. Man hat darauf hingewiesen, daß sich der Vogel gewisse Gegenstände einprägt, die ihm dann zu Nutzen kommen; diese Behauptung steht jedoch auf sehr schwachen Füßen, wenn man bedenkt, daß viele Vögel des Nachts ziehen, daß die jungen Vögel, die den Weg also noch nie gewandert sind, ihn ganz gut finden, und zwar ohne Führung der alten Vögel, daß Brieftauben, die in gut verdeckten Käfigen transportirt wurden und nie die Strecke nach dem heimatlichen Schlag zurückgelegt haben, in staunenswerth kurzer Zeit dennoch eintreffen. Man könnte eine Menge Beobachtungen anführen, welche beweisen, daß lediglich der höchst ausgeprägte Richtsinn die Vögel auf ihren Zügen leitet.

Wir kommen jetzt noch auf die unregelmäßigen Züge zu sprechen, das heißt auf Vögel, welche nicht regelmäßig unsere Gegenden besuchen, also auf Irrgäste. Irrgäste sind meist solche Vögel, welche außerhalb eines bestimmten Gebietes brüten und vorkommen und bei welchen dieses oder jenes maßgebend war, um sie zum Ziehen zu bewegen. Obwohl diese Kategorie jährlich zieht, so erstrecken diese Vögel dennoch ihre Wanderung nicht bis in das bestimmte Gebiet, sondern ziehen innerhalb ihrer Zone oder überschreiten selbe nicht nennenswerth. Die Bekanntschaft eines Vogels dieser Art haben wir bereits im Band I des »Stein der Weisen« gemacht, nämlich die des Steppenhuhnes (**Syrrhaptes paradoxus**). Dieser die Mongolei und die asiatischen Steppen bewohnende Vogel zählt wohl nicht zu den Vögeln, die alljährlich zur bestimmten Zeit ihre Wanderungen machen, wenigstens ist dies bis jetzt noch nicht erwiesen, und nach meiner Annahme dürften wohl nur anhaltende Dürre und Wassermangel die Ursache gewesen sein, daß er auf seinem Zuge auch Deutschland, Oesterreich, Böhmen u. a. Länder berührte, wo er, trotzdem man glaubte, ihn ständig an unsere Gegenden gefesselt zu haben, indem man ihm den besten Schutz angedeihen ließ, wieder verschwunden ist. Das Steppenhuhn besucht unsere Gegenden höchst selten und nur dann, wenn die Gegenden, wo es ständig vorkommt, sein Lebensbedürfnisse nicht befriedigen können.

Anders ist dies jedoch beim Seidenschwanz, von welchem man früher glaubte, daß er nur alle sieben Jahre ziehe und sein Erscheinen Pest, Krieg und anderes Unglück im Gefolge habe. Der Seidenschwanz zieht vielmehr alljährlich in großer Zahl von seinen nördlichen Brutgegenden weg, nur aber besucht er das mittlere Deutschland u. s. w. nicht regelmäßig und zwar darum nicht, weil die nördlich liegenden Gegenden noch genug Futter bieten. Je mehr man nach Nordosten geht, in umso größerer Anzahl wird man ihn finden. Findet er an einem Orte reichlich Nahrung, Beeren tragende Bäume, so bleibt er so lange als noch welche vorhanden sind und dehnt demgemäß seine Wanderung nicht weiter aus; paßt ihm die Gegend nicht, so zieht er durch. So hat jede Gegend ihre Durchzugsvögel, die die Gegend, ohne zu rasten, durchfliegen, weil sie ihren Anforderungen und Bedürfnissen nicht entspricht.



Gelöster Schwarm (Bussarde).

Irrgäste sind auch die, die unsere Gegenden im Vorjahre durchzogen, so die Rosenstaare und die seit zwanzig Jahren in unseren Beobachtungsgebieten nicht gesehenen weißbindigen Kreuzschnäbel.

Schließlich sei noch die vor mehreren Jahren aufgetauchte Fabel über »reitende Vögel« erwähnt. In verschiedenen Zeitschriften wurde nämlich erzählt, daß kleinere Vögel durch größere über das Meer getragen würden. v. Homeyer wies wohl in »Cabanis Journal für Ornithologie« und in der »Deutschen Revue« das gänzlich Unhaltbare dieser »interessanten Mittheilung« nach, worauf auf längere Zeit Stillschweigen in den Blättern über dieses Thema eintrat, um jedoch vor einigen Jahren »aufgewärmt« und zwar auf Grund amerikanischer Mittheilungen wieder als Ente dem lesenden Publicum vorgesetzt zu werden.

Wieder ist es Herbst geworden und wieder verlassen uns unsere gefiederten Freunde und ziehen in jene Gegenden, wo die Schrecknisse des Winters unbekannt sind, um dort den Winter zu verbringen und ihr Federkleid zu erneuern, und wenn auch jetzt unsere Gegenden öder und öder werden, wenn nur vereinzelte Vögel, die den Kampf aufnehmen mit dem Winter, die sich des Schnees und der Alles erstarrenden Kälte nicht scheuen, jetzt den mit gelblichen Blättern gezierten Wald durchstreifen, so bleibt uns doch die Hoffnung aufs nächste Frühjahr, wo sich alle die gefiederten Lieblinge, die uns gar manche Stunde durch ihren herrlichen Gesang erfreuten, sangesfreudig wieder in unseren Gegenden einfinden werden. Wir rufen ihnen allen ein herzliches »Auf Wiedersehen« zu!*)

*) Was das Wesen des Vogelzuges an sich betrifft — worüber mehrere wenig stichhältige Theorien aufgestellt wurden — ist es das Verdienst des Freiburger Zoologen Prof. A. Weismann, aus der vorliegenden Schwierigkeit einen befriedigenden Ausweg gefunden zu haben. Der Genannte weist nämlich scharfsinnig auf die Thatsache hin, daß die Zugstraßen der Wandervögel den seichtesten Stellen des Mittelmeeres entsprechen und demnach Linien darstellen, welche mehrfach von Halbinseln und Inseln unterbrochen werden. Faßt man dies mit der geologischen Erwägung zusammen ins Auge, daß das Mittelmeer in früherer Zeit mehrere getrennte Becken bildete, zwischen denen es verbindende Landrücken gab, so liegt der Gedanke nahe, daß sich gewisse Vogelspecies bei ihrem Vordringen nach Süden daran gewöhnten, längs eines solchen Gürtels zu ziehen. Wurde nun im Laufe der Erdgeschichte ein derartiger schmaler Landstreifen durch Senkung in Stücke gerissen, so bestand doch bei den wandernden Vögeln aus Gewohnheit die Neigung fort, den bisher eingeschlagenen Weg beizubehalten, und so werden sie in der ersten Zeit nur seichtere, dann aber immer tiefere Meerestheile überflogen haben, um das ersehnte Ziel auf dem kürzesten Wege zu erreichen. Die Vögel sind also nicht von vorneherein in bestimmter Richtung über das offene Meer gezogen, sondern ihr Flug folgte dem Lande, behielt aber seine Richtung bei, während das Land sank, und behält sie auch jetzt noch bei, nachdem dasselbe seit Jahrtausenden ganz versunken ist. Die Richtung einer Zugstraße von England aus über Faröer, Island und Grönland, welche gegenwärtig verschiedene Wandervögel benützen, erklärt sich ebenfalls daraus, daß zwischen diesen Etapen einstmals ein ununterbrochener (oder wenig unterbrochener) Zusammenhang bestanden hat. (O. Zacharias: »Bilder und Skizzen aus dem Naturleben«, S. 19.)

Die Red.

Zur Geschichte der Ornamentik.

Von

Eduard Grosse.

Die historischen Stilarten können als culturgeschichtliche Schönheitsformen bezeichnet werden, die in bestimmten Kunstgattungen zum Ausdruck kommen. Jede dieser Formen entspricht der allgemeinen Weltanschauung, dem sittlichen, staatlichen und religiösen Charakter des Volkes, in dessen Mitte sie zum künstlerischen Ausdruck gebracht wurde. Die Stilarten sind nicht von Einzelnen geschaffen und nicht von Einzelnen hervorzubringen, sondern sie sind im steten Entwickelungsgange entstanden; an ihrer Hervorbringung haben ganze Völker Antheil, welche ihnen ihr eigenes charakteristisches Gepräge aufgedrückt haben.

Wie keine Entwickelung sprungweise vor sich gehen kann, sondern nur im steten Vorwärtsschreiten, so sind auch die historischen Stilarten nicht sprungweise entstanden, sondern sie sind das Erzeugniß langer Zeiträume und der weiterbauenden Arbeit vieler Generationen. Da ferner die ältesten Culturvölker stets Einfluß auf die Cultur jüngerer Völker ausübten, so macht sich dieser Einfluß auch auf dem Gebiete der Kunst geltend, und jüngere Stilarten sind oft aus einzelnen oder aus der Verschmelzung mehrerer älteren Stile hervorgegangen. Deshalb finden wir zwischen den aufeinander folgenden Stilen gewöhnlich Uebergangsperioden, in denen die Umbildung zur neuen Stilart zu verfolgen ist.

Dennoch ist der reine Stil, nachdem er auf dem Höhepunkte seiner Entwickelung angekommen ist, im System durchaus einheitlich. Er zeigt ganz bestimmte Formen, die nur ihm eigenthümlich sind und die seinen Charakter bestimmen.

Diese ihm eigenthümlichen Formen müssen nun auch bei Anwendung eines historischen Stiles im Kunsthandwerk stets zum Ausdruck gebracht werden: sobald sich der Kunsthandwerker entschieden hat, einen bestimmten Stiel zur Verzierung eines Gegenstandes heranzuziehen, muß er auch darauf sehen, daß derselbe durchaus einheitlich durchgeführt wird.

Der ägyptische Stil. Der leitende Gedanke, der sich durch das gesammte staatliche und religiöse Leben des uralten Culturvolkes der Aegypter zieht, prägt sich auch in ihrer ornamentalen Kunst aus. Die unverrückbare Strenge ihres religiösen Cultus, die berechnende Ruhe ihres Staats- und Gesellschaftslebens finden in ihrer Kunst beredten Ausdruck als verstandesmäßiges Abwägen der einzelnen Formen und strenges Zusammenfassen zur Einheit.

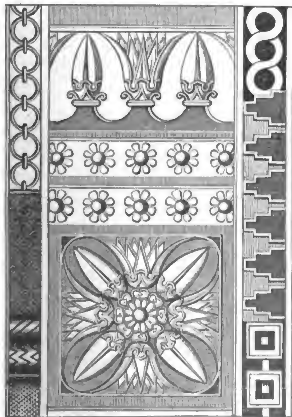
Wie ihre ganze Cultur, ihr gesammtes Geistesleben vom Sinn für das Praktische, Verstandesgemäße beherrscht wird, so finden sich auch in ihrer Verzierungskunst symbolisch-bildliche Darstellungen meist in Verbindung mit Hieroglyphen- oder Bilderschrift, wobei die letztere selbst als Verzierung angewendet ist. So wurden Wände und Säulen zur Anbringung einer Bilderchronik des Staats- und Alltagslebens benützt.

In der ägyptischen Kunst hatte jede Thier- und Pflanzenform ihre symbolische Bedeutung. Die häufigste Anwendung fand die bedeutungsvolle Lotosblume als Symbol erzeugender Naturkraft, das Schilf, der Papyrus, die Nymphäa rc.; aus der Thierwelt der Dung-Käfer, der Widder, der Sperber, Uräusschlange und Krokodil; ferner die geflügelte Sonnenscheibe, die Kugelgestalt rc. Alle diese Formen wurden in Verbindung mit geometrischen Figuren und in strengster Stilisirung angewendet.

Die Ornamente sind stets gemalt, wobei die Farbe meist in gesättigten vollen Tönen und reicher Zusammenstellung, jedoch ohne Schattengebung, zur Anwendung kam.

Der assyrische Stil. Obwohl sich in der assyrischen Ornamentik ägyptischer Einfluß zeigt, so ist dieser doch nicht stark genug, um ersterer ihre originelle Selbstständigkeit zu nehmen. Der Unterschied zwischen beiden ist sofort wahrnehmbar und zeigt sich besonders in der größeren Lebendigkeit und Wärme des assyrischen Stiles; die strenge Stilart der Aegypter, die oft an Starrheit streift, ist durch größere Mannigfaltigkeit, durch schwellender gehaltene vegetabilische und freiere geometrische Formen ersetzt.

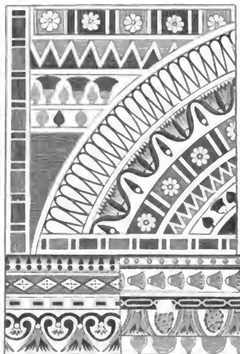
Neben den geometrischen Formen, welche in Verschlingungen, Zickzacklinien, Rosetten rc. angewendet sind, kommen besonders Motive aus der Thier- und Pflanzenwelt, sehr oft der sogenannte heilige Baum, ferner geflügelte Greifen, Löwen rc. zur Verwendung.



Assyrisches Flächenornament.

Obenstehende Abbildung zeigt Decorationsmotive des assyrischen Flächenornamentes.

Die Farben, besonders Blau und Roth, kamen nicht in voller Kraft und Reinheit zur Verwendung,



Aegyptisches Ornament.

sondern waren durch dunkle Töne abgestumpft. Die Farbenwahl hing augenscheinlich nicht vom Belieben des Künstlers ab, sondern war vom staatlichen Ceremoniell bei geschichtlichen Darstellungen genau vorgeschrieben.

Der griechische Stil. Die griechische Verzierungskunst ist als Ausfluß der Stile aller jener Völker entstanden, welche mit den Griechen in directe Verbindung kamen; sie hat sowohl der asiatischen wie auch besonders der pelasgischen Kunst einen wesentlichen Theil ihrer decorativen Grundformen zu danken.

Die griechischen Künstler verstanden es aber, die entlehnten Grundformen auf eine Weise umzubilden, daß dieselben unter ihren Händen mit echt nationalem Gepräge neu erstanden. Ferner wußten sie das Ornament ihren Kunsterzeugnissen so anzupassen, daß es die Grundform des Werkes nie überwuchert, sondern dieselbe als Verzierung begleitet und als solche die Grundform nur noch mehr hervorhebt. So erreichten sie die hohe Schönheit und Formvollendung, welche den griechischen Kunsterzeugnissen ihren hohen unvergänglichen Werth sichert.

Die griechische Kunstepoche gliedert sich in drei Entwickelungsformen: in den dorischen, ionischen und korinthischen Stil.

Der dorische Stil erinnert in seiner ruhigen und strengen Einfachheit, in der alles bis auf das Nothwendigste beschränkt ist, an den strengen Sinn des dorischen Volkes. Größere Leichtigkeit, mannigfachere Formen und vollendete Anmuth zeigt der ionische Stil, und der korinthische stellt sich mit seinen üppigen Formen und der ornamentalen Pracht als der reichste der griechischen Stile dar.



Griechische Flächenverzierungen.

Die zur Verwendung kommenden Formen, welche in ihrer Reichhaltigkeit alle schwungvolle, edle Vollendung und klare Einfachheit zeigen, sind sowohl organische als auch geometrische; besonders vielfach kommen zur Anwendung: Palmetten, Mäander, Akanthus, Herzblätter, Anthemienverzierungen, Eierstäbe, Lorbeerblätter, Wellenlinien, Perlenstäbe, Voluten &c.

Die Ornamente sind, hauptsächlich in der Architectur, meist farbig behandelt, und zwar mit tiefen, vollen Tönen, die in harmonischer Anordnung sehr gut zur Geltung kommen und das oft flach gehaltene plastische Ornament wirkungsvoll unterstützen.

Der römische Stil. Die römische Verzierungskunst knüpft an die griechischen Kunstformen an. So stellt sich die Kunst der weltgeschichtlich bedeutenden Römer in Folge des Mangels an originellem künstlerischen Genie als eine Verbindung entlehnter Formen, als ein Mischstil dar, in dem an Stelle der griechischen Formenreinheit eine häufig übertriebene decorative Pracht tritt.

Die in den Ornamenten vorkommenden Blatt- und Blüthenformen, von denen das Akanthusblatt am meisten verwendet wurde, sind so streng stilisirt, daß deren Natur oft nicht mehr zu erkennen ist.

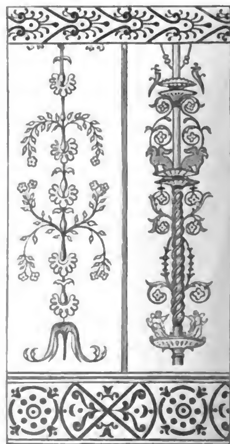
Außer dem Akanthusblatt, welches in seinen vollen Formen nicht mehr so zart erscheint, als in der griechischen Kunst, kamen noch Eichenblätter, Lorbeer, Weinlaub, Palmen, Ephen, Pinienzapfen, Aloe, Winde, Mohn, Aehre &c. in gleichmäßiger Abwechslung und belebt durch Früchte, Blumen, geometrische und figürliche Ausschmückungen zur Verwendung.

Der allgemeine Grundzug der römischen Kunst war Entfaltung von Pracht und großem Formenreichthum, dem jedoch der klare Organismus der griechischen Kunst abging. Dieser Grundzug, welcher dem römischen Volkscharakter entsprach, zeigte sich sowohl in der Architectur, der farbigen Ausschmückung der Wände als auch in den Erzeugnissen des Kunstgewerbes.

Der chinesische Stil. Die chinesische decorative Kunst, welche schon in früher Zeit einen hohen Grad von Vollkommenheit zeigte, ist im Allgemeinen auf dem Standpunkte stehen geblieben, auf dem sie sich schon vor Jahrhunderten befand. Ihre Motive, besonders die Blüthen und Blätter des Theestrauches, Kamelien, Melonen, Rosen &c. entnimmt sie der heimischen Flora.

Die organischen Formen, welche theils stilisirt, theils mit peinlicher Sorgfalt der Natur nachgebildet sind, finden sich in regelloser Vertheilung über die Fläche ausgestreut und ohne jede Klarheit des Grundgedankens angeordnet. In phantastischer Mischung wechseln Blumen mit geometrischen Figuren und Menschen- und Thiergestalten willkürlich ab und sind nur selten zu einem gegliederten Ganzen zusammengefaßt.

Der indische Stil. Wie die chinesische, so hat auch die indische Kunst ein hohes Alter aufzuweisen. Ihre der Thier- und Pflanzenwelt entlehnten Motive



Römische Wandverzierung.

sind ebenso wie in der ägyptischen Kunst vielfach auf den Cultus bezügliche Symbole; so der Elephant, der Löwe, die Palme, der Mangobaum 2c.

Dem reichen, mit üppiger Vegetation gesegneten Lande entsprechend, charakterisirt seine Bewohner ein phantastischer, übersprudelnder Geist, der sich auch in der decorativen Kunst widerspiegelt. Die Motive, welche der Indier in seiner reichen heimischen Flora und Thierwelt findet, sind besonders: Lotos, prächtig gezeichnete Nelken, Rosen, Granaten, Palmenzweige; dazwischen Thierfiguren und geometrische Formen.

In der Flächendecoration, die den Charakter des Flachornamentes stets wahrt, zeigt sich erstaunlicher, allerdings auch oft überschwenglich-phantastischer Formenreichthum, der besonders durch prächtige, reiche Farbenzusammenstellungen von großer Schönheit an Wirkung gewinnt. Berühmt sind in dieser Hinsicht die indischen Webstoffe.

Der persische Stil. Die ursprüngliche Grundlage der persischen Kunst bilden wohl die Kunstformen der von den Persern unterjochten Völker, besonders die assyrische und babylonische, wozu noch die ägyptischen und griechischen kamen. Im Laufe der Zeit wurden diese Formen jedoch soweit umgestaltet, daß sie einen eigenartigen Charakter annahmen.

Das vegetabilische Ornament zeigt, der reichen Flora des Landes entsprechend, reiche Abwechslung; es ist wohl conventionell, dabei jedoch ziemlich naturalistisch behandelt. Blumen und Rankenwerk sind bald selbstständig über die Fläche vertheilt, bald mit menschlichen und thierischen Gestalten abwechselnd angeordnet,

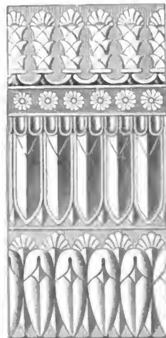

Chinesische Wanddecoration.

bald zwischen geometrische Figuren und Linienverzierungen eingestreut.

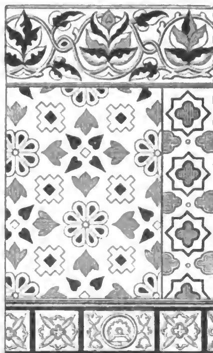
Zur farbigen Verzierung der Flachornamente kommen hauptsächlich gebrochene Farben in glücklichen Zusammenstellungen zur Verwendung; dadurch zeichnet sich das farbige Ornament meist durch Zartheit des Colorits aus.


Decorationsmotive der indischen Kunst.

Der byzantinische Stil. Einen auf das Symbolische und Allegorische gerichteten Charakter zeigt die byzantinische Kunst. Sie knüpft ornamental an die weströmische Kunst an und nimmt auch von der griechischen naturgemäß Vieles in sich auf; demnach ist sie keine rein originelle Kunst und trägt auch dem geläuterten Kunstgefühl nicht immer Rechnung. In der Ornamentik kommen entweder geometrische Formen, Thier- und Menschengestalten oder Blatt- und Rankenwerk zur Darstellung, vielfach in Verbindung mit christlichen Symbolen, namentlich der Kreuzform. — Das Blatt- und Rankenwerk erinnert in frühester Zeit an altgriechische Formen, wogegen sich in späterer Zeit eine Erstarrung bemerkbar macht.


Persisches Ornament.

Beim farbigen Ornament nimmt das Gold einen breiten Platz ein, welches als Grund oder als Verzierung fast unbegrenzt zur Verwendung kommt. Diese starke Verwendung des Goldes bedingt kräftige und



Byzantinisches Ornament.

satte Nebenfarben, wie Roth, Blau, Grün, die sich auch meist vorfinden.

In Folge seiner weiten Verbreitung neigte der byzantinische Stil zu verschiedenen Formen hin: so zur byzantinisch-walachischen und armenisch-georgischen, in welcher durch orientalischen Einfluß das Netz- und Flechtwerk überwiegt, während die serbisch-bulgarische von der antik-römischen und arabischen Formenweise beeinflußt ist. In der russischen Verzierungskunst wird das Hauptgewicht auf die Kostbarkeit des verwendeten Materials gelegt.

Der arabisch-maurische Stil. Sich anfänglich vielfach an persische und byzantinische Vorbilder anlehnend, bildet sich unter den muhammedanischen Arabern eine durchaus eigenartige Ornamentik aus, deren Wesen dem poetisch durchwebten Charakter und der übersprudelnden Phantasie des arabischen Volksstammes entsprach. Menschen- und Thiergestalten finden keine Verwendung, angeblich auf ein Verbot des Korans hin, was jedoch zweifelhaft ist; dagegen schufen die Araber in wechselnder Mannigfaltigkeit eine erstaunliche Anzahl reicher Linienverbindungen, welche entweder aus streng stilisirtem Blattwerk bestehen, deren besonderes Merkmal umgebogene Spitzen sind, oder aus geometrischen Figuren und wohl auch aus ornamental verwertheter Schrift. Diese Combinationen, nach ihren Schöpfern, den Arabern, Arabesken genannt, sind durch lebhafte Farben zur ruhigen Harmonie und vollen Wirkung erhoben.

Zur schönsten Entfaltung ward die muhammedanische Kunst in den Bauten der maurischen Könige, besonders der Alhambra in Granada, auf spanischem Boden gebracht.

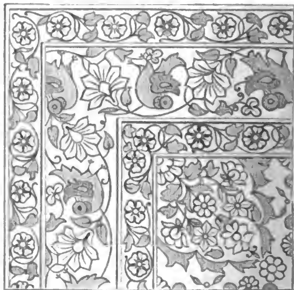
Durch kunstvolle Verwebung der geometrischen und der arabesken Formen bei glücklicher Vertheilung des Grundes und des Ornamentes, und durch geschickte Farbenwahl erzielten die maurischen Künstler wunderbare Wirkungen. Die vorzüglichen Farbenzusammenstellungen, deren Glanz durch reichlich angewendetes Gold gehoben wird, machen einen prächtigen Eindruck; dabei bringen sie in die Formen eine die Fülle derselben entwirrende Ordnung und erheben das Gesammtornament zur ruhigen Harmonie.

Das maurische Ornament tritt entweder als ganz flaches Relief oder als reines Flachornament auf und hält stets am Charakter der Flächendecoration fest.

Der romanische Stil (vom 10. bis 13. Jahrhundert) knüpft an die römische und altchristliche Kunst an, entnimmt jedoch auch anderen, besonders dem byzantinischen und orientalischen Stile, brauchbare Formen und ordnet sie seinem Verzierungsprincip unter. Die romanische Kunst kommt besonders im Kirchenbau zur Entfaltung.

Im Ornament finden sowohl geometrische als auch organische Formen in oft phantastischer Weise Verwendung. So die gewundenen verschlungenen Thiergestalten, Vögel, Schlangen, Drachen, deren Körper oft in Rankenwerk enden, das nicht selten auch aus dem Rachen oder Schnabel wächst, wie fratzenhafte Menschengestalten in Verbindung mit Blattwerk 2c.

Das Ranken- und Blattwerk kommt ausnahmslos in stilisirten Formen mit meist breit gehaltenen Blättern und abgerundeten Spitzen vor, wie überhaupt die gerundete Form dem romanischen Stile charakte-



Persisch-arabisches Blumenornament.

ristisch ist; so in der Architectur der Rundbogen, in der Ornamentik die vielen theils selbstständigen, theils sich durchschneidenden Kreisformen, Rosetten, Raupen, Schuppenformen und begrenzenden Bogenlinien, und in der Manuscriptmalerei die abgerundeten Formen der Initialen. Außerdem finden sich Zickzacklinien,

Krystallformen, Perlenschnüre, gewundene oder sich kreuzende Schnüre und Linien, Quadratformen ꝛc. In der spätromantischen, den Uebergang zur Gothik bezeichnenden Kunst kommt in Verbindung mit dem Rundbogen bereits der Spitzbogen vor.

Bei der Wandmalerei kommen vorzugsweise heitere Farben in mannigfaltiger Zusammenstellung zur Verwendung, ebenso in der Manuscriptmalerei (den sogenannten Miniaturen), in der sich das romanische arabeskenartige Rankenwerk in Verbindung mit der Thierwelt als Darstellung der farbenprächtigen, oft mit Goldgrund versehenen Initialen frei entfalten konnte.

Der gothische Stil. Der gothische oder Spitzbogenstil (vom 13. bis 16. Jahrhundert) bildete sich allmählich aus dem romanischen Rundbogenstile heraus und wurde besonders in der kirchlichen Baukunst zu hoher Vollendung gebracht. In ihm findet durchgehends eine Unterordnung des Ornamentes unter die Architectur statt; ersteres dient nur dazu, letztere harmonisch zu ergänzen und sich dem berechneten und strengen künstlerischen Gefüge einzuordnen.

Das Ornament besteht aus geometrischen Formen, dem sogenannten Maßwerk, und aus Laub- und Rankenwerk, dessen Motive stets der heimischen Flora entnommen sind; so das Eichenblatt mit und ohne



Romanische Flächenverzierung.

Eichel, das Weinblatt, Epheu, Klee, Buchenlaub, Rosen, Ahorn, Mohn, Erdbeere, Distel, Granatapfel, Stechpalme, Viole, Malve, Ranunkel ꝛc.; dazu auch Menschen- und Thiergestalten, oft humoristisch dargestellt, wie bei Wasserspeiern.

Die Stilisirung und Auffassung der Blätter und Blumen ist je nach der Entstehungszeit verschieden. In der ersten Zeit der Gothik sind die Naturformen nur leicht stilisirt, breit und voll behandelt; später in schwungvolle Darstellung übergehend, herrscht sodann in der letzten Periode eine wachsende Entfernung von der Naturform vor, welche bald Starrheit, bald unruhige Bewegung zeigt.



Maurisches Flächenornament.

In der ornamentalen Manuscriptmalerei ist der späteren Zeit kräftige Schattirung und der Gebrauch von Halbtönen eigenthümlich.

Das farbige Ornament macht besonders in der Manuscript- und Glasmalerei mit seinen mannigfaltig und wirkungsvoll angeordneten Farben einen prächtigen Eindruck, hauptsächlich in den üppigen und lebensvollen Pflanzenformen.

Der Renaissancestil. Im 15. Jahrhundert vollzog sich auf italienischem Boden eine Bewegung, welche sowohl die Wissenschaft als auch die Kunst tief berührte.

Die erstere knüpfte als Humanismus an die Lehren der griechischen Philosophen an, letztere, denselben Principien folgend, als Renaissance an die Kunst des klassischen Alterthums.

Diese Kunstepoche, welche die Wiedergeburt der Antike in zeitgemäßer Auffassung bedeutet, währte vom Anfang des 15. bis zum Ende des 16. Jahrhunderts; die Zeit vom 15. bis zum Anfange des 16. Jahrhunderts wird die Frührenaissance und die vom Anfang bis zum Ende des 16. Jahrhunderts die Zeit der Hochrenaissance genannt.

Die Wiederaufnahme der Antike ist in dem gebrauchten Sinne nicht als selbstlose Nachbildung, sondern als frei, mit frischer Empfindung durchwebte Bearbeitung antiker Formen zu begreifen. Das Ornament, welches sich in diesem Stile umfassend entwickelt, hat das symbolische Wesen abgelegt und besteht in schwungvollem Rankenwerk, Arabesken, feinfühlig stilisirten Blumen und Früchten, dazwischen abwechselnd belebenden Menschen- und Thiergestalten, Masken, Sphinxen, Schildwerk ꝛc. Hauptsächlich ist die Verbindung von Thier- und Menschengestalten mit vegetabilischen



Gothische Einfassung.

Formen ausgebildet. Von Wichtigkeit sind ferner die Wappenschilder, welche zur Zeit der Frührenaissance Roßstirnschilder, später jedoch Cartuschen genannt werden.

Die Renaissance verbreitete sich von Italien aus über Spanien, Frankreich, Deutschland, die Niederlande und England. In jedem dieser Länder erfuhr sie jedoch auf nationaler Grundlage eine entsprechende Umbildung, so daß sie oft, wie z. B. in Deutschland, den Charakter ihres Ursprungslandes verliert und zu eine Art Mischstil wird.

Die Zeit der Renaissance bedeutet auf den meisten kunstgewerblichen Gebieten den Höhepunkt künstlerischen Könnens.

Der Barock- und Rococostil. Im 17. Jahrhundert machte sich zuerst in demselben Lande, welches der Ausgangspunkt der Renaissance war, in Italien, eine Richtung geltend, welche durch maßlose phantastische Willkür und Gesetzlosigkeit zu einer Entartung führte, die in der ersten Zeit in seiner noch edleren Form Barock, im späteren, völlig ausschweifenden Zopf- und Perückenstil (besonders in Frankreich 1700 bis 1800) Rococo genannt wurde.

Ebenso wie die Renaissance, so verbreitete sich auch der Barockstil bald über Frankreich, Spanien, Deutschland 2c. und ward besonders in ersterem Lande unter Ludwig XIV. als Rococo- oder Zopfstil ausgebildet. Von hier aus verbreitete er sich über ganz Europa, da bekanntlich in dieser Zeit an den Höfen überall französische Moden maßgebend waren.

Wie sein erzeugendes Zeitalter, so zeigt auch der Rococostil Zerfahrenheit und inneren Widerspruch. Das Flächenornament entbehrt meist jedes organischen Zusammenhanges; weichliche Muschelformen, überwuchernde Blumengewinde, flatternde Bänder, süßliches Pflanzen- und Quastenwerk bilden die Verzierungsformen, dazwischen Schäferscenen, Costümbilder 2c. Eine Aenderung zum Besseren trat dann plötzlich am Ende des 18. Jahrhunderts ein, hervorgerufen durch das Streben nach classischer Einfachheit, welches sich mit Erfolg gegen den schwülstigen und gespreizten Rococostil geltend machte. Wie einige Jahrhunderte früher, so griff man auch jetzt wieder auf die Kunst des Alterthums zurück und nahm die Antike zum Muster, ohne sie jedoch belebt und frisch zu gestalten und den Stil über eine kalt und steif wirkende Verzierungsweise zu erheben.

Die Gegenwart. Unsere Zeit ist im Grunde genommen stillos; denn wir besitzen keinen Stil, in dem eine selbstständige nationale oder auch nur eine rein moderne Formenweise zum Ausdruck kommt. — Die Kunst der Gegenwart lebt vom Formenreichthume der Vergangenheit; dabei macht sich jedoch das Bestreben geltend, reine ältere Stilarten im modernen Sinne zu verwerthen, wobei die meiste Beachtung der unserer Anschauung nahestehende Renaissancestil findet.

Unsere Zeit ist in ihren gesellschaftlichen Grundfesten so zerrissen, daß ihr die Schöpfung eines eigenen Stiles bisher nicht gelingen konnte, da die hierzu nöthigen Grundlagen fehlen: das Streben des Volkes nach einem gemeinsamen Ideale.



Spätgothisches Ornament.



Kleine Mappe.

Die Schieferbrüche von Angers.

In unmittelbarer Nähe der an beiden Ufern der Maine gelegenen Stadt **Angers**, durch ihren mittelalterlichen Anstrich eine der interessantesten Oertlichkeiten Frankreichs, befinden sich die in ihrer Art einzigen Schieferbrüche. Sie erstrecken sich in einem Umkreise von mehreren Kilometern und beschäftigen nahe an 2000 Arbeiter. Die Abbaue erreichen stellenweise eine Tiefe von fast 300 Meter und sind theils in senkrechten Wänden, theils in Etagen angelegt. Die Ausbeute geschieht in der Art, daß mächtige, käfigartige Gerüste in den Steilwänden angelegt werden, in deren vielen Stockwerken die Arbeiter hantiren. Durch Dampfkraft betriebene Aufzüge fördern das Bruchmaterial im rohen Zustande zu Tage, worauf dieses in Arbeitsräume wandert, wo es in bestimmte Formen zugerichtet wird. Von dem Umfange der Ausbeute geben nachfolgende Zahlen eine Vorstellung: es werden Jahr für Jahr an 50 Millionen Stück viereckige und an 30 Millionen Stück Platten von verschiedener Gestalt hergestellt Das Material rechtfertigt vollkommen den Ruf, welchen es im In- und Auslande genießt.



Die Schieferbrüche von Angers.

Neuer Rechen mit Reinigungsvorrichtung.

Die großen Uebelstände, welche das Zusetzen der Schutzrechen, durch das vom Wasser mitgeführte Laub, Holz, Grundeis und anderweitige Verunreinigungen mit sich bringt, waren schon oftmals der Gegenstand eingehender Besprechungen.

Vor Allem, und zwar besonders im Herbst und Frühjahre werden durch das im Wasser mitgeführte Laub die Rechenöffnungen, Rohrleitungen, Zellen der Turbinen, Cylinder von Pumpen

und Wassersäulen-Maschinen 2c., verstopft und das Wasser dadurch gezwungen, unbenützt über das Freiwehr zu laufen. Auf diese Weise gehen bei den meisten Betrieben jährlich Hunderte von Pferdekräften verloren. Im Winter setzt sich in vielen Gewässern am Boden des Gerinnes vor dem Schutzrechen Grundeis an und beeinträchtigt auf diese Weise den Zufluß des Wassers zum Motor, und ferner entstehen im Sommer bei starken Niederschlägen durch das rasche Zusetzen der Schutzrechen mit Verunreinigungen aller Art oft ganz bedeutende Wasserschäden.

Da die oben erwähnten Verunreinigungen des Wassers meistens nur zeitweise eintreten, abgesehen von dem Schmutz, den die Wässer in industriereichen Gegenden stets in größeren Mengen mit sich führen, so sind nur in den allerseltensten Fällen und nur in größeren Fabriken bestimmte Leute vorhanden, denen das Reinhalten der Schutzrechen obliegt. In kleineren Betrieben, insbesondere in kleineren Mühlen, müssen gewöhnlich die dienstthuenden Leute neben ihrer Arbeit noch das Reinhalten des Rechens besorgen, was natürlich zur Folge hat, daß die Reinigung in den meisten Fällen nur sehr mangelhaft und gewöhnlich dann erst geschieht, wenn die höchste Noth es erfordert. Die Folgen dieser in Ermanglung der Aufsicht meistens während der Nacht vorkommenden Vernachlässigung machen sich in den Mühlen, die nur mit Wasser betrieben werden, ganz besonders unangenehm fühlbar.

Durch den unregelmäßigen Gang fallen die Riemen von den Steinen, die Paternosterwerke leeren nicht mehr aus, bleiben in Folge dessen stehen, die Walzen laufen leer, die Steine verschmieren sich, die Griesputzmaschinen functioniren nicht mehr und in allen Ecken und Enden stellen sich Betriebsstörungen ein, deren Beseitigung oft Stunden Zeit in Anspruch nimmt, und welche schon öfters die Ursache von Unglücksfällen waren. Zu diesem Zeitverlust muß dann der Müller noch einen großen Verlust durch Verstaubung, Verstreuung, sowie ein unsauberes, nicht backfähiges Mehl in den Kauf nehmen. Da, wo der Rechen außerhalb der Fabrik, beziehungsweise des Mühlengebäudes liegt, wird der Arbeiter durch die Ungunst der Witterung und die Dunkelheit der Nacht oft geradezu an der Ausführung seiner Pflicht gehindert, wenn er nicht Gesundheit und Leben auf das Spiel setzen will.

Bei Wassermotoren-Anlagen mit sehr langen Rohrleitungen, wo die Reinigung des Rechens nur in sehr großen Zwischenräumen vorgenommen werden kann, macht sich das Fehlen einer mechanischen Reinigungsvorrichtung oft ganz besonders empfindlich bemerkbar. In Betrieben, bei denen neben der Wasserkraft gleichzeitig Dampfkraft Anwendung findet, geschieht die Vernachlässigung der Rechenanlage auf Kosten eines Mehrverbrauches an Kohlen.

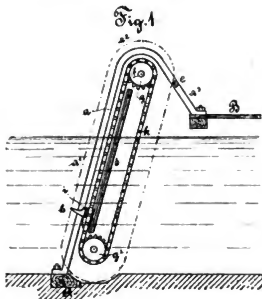
Es wäre wahrlich an der Zeit, daß sich jeder Fabriks-, bezw. Mühlenbesitzer klar machte, welche Nachtheile ihm durch das mangelhafte Reinhalten der Rechen erwachsen und wie wenig gegenüber diesen Verlusten der etwas höhere Anschaffungspreis einer Rechenanlage mit mechanischer Reinigungsvorrichtung in Betracht kommt.

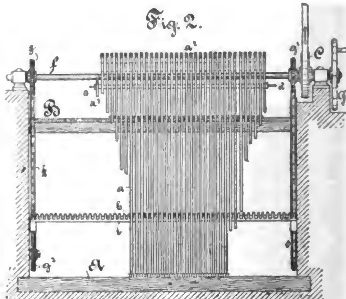
Der neue patentirte Rechen mit Reinigungsvorrichtung besteht nun:

Aus dem in beliebiger Neigung auf dem Balken A aufgestellten Rechen a, dessen einzelne Stangen aus einem geraden a^1, gebogenen a^2 und wiederum geraden Theile a^3 bestehen, welch letzterer auf der Bühne B durch Schrauben c befestigt ist. Ferner aus der hinter dem so geformten Rechen angebrachten Reinigungsvorrichtung.

Um den einzelnen Rechenstäben einen besseren Halt zu geben, und um dieselben in der bestimmten zueinander gegebenen Entfernung zu erhalten, ist an einer passenden Stelle eine Stange d, auf die zwischen den einzelnen Rechenstäben gleich dicke Ringe aufgeschoben sind, angeordnet. Außerdem kann bei einem hohen Rechen die Reinigungsvorrichtung drei oder mehrere Kämme besitzen, so daß die Zähne eines Kammes sich stets zwischen den Rechenstangen befinden und somit eine Deformation der letzteren ausgeschlossen ist. Breite Rechen werden vortheilhaft aus mehreren Rechenfeldern zusammengesetzt, zwischen denen entsprechend gebogene T- beziehungsweise L-Eisen das Verbindungsglied bilden. Durch diese Anordnung ist ein leichtes Freilegen des Reinigungsapparates durch das Ausheben der Rechenfelder möglich. Hinter diesem so geformten Rechen ist nun die Reinigungsvorrichtung angeordnet.

Dieselbe besteht aus einer mit zwei oder mehreren Kettenrädern g, g^1 besetzten, in auf den Seitenwänden des Gerinnes angebrachten Lagern geführten Welle F. Auf dieser Welle F sind die Riemen-, beziehungsweise Seilscheibe C, das Handrad D oder ein Zahnrad aufgesetzt. Fast an dem Boden des Gerinnes sind an den beiden Seitenwänden desselben mit den oberen (g g^1) correspondirende, vortheilhaft in das seitliche Mauerwerk eingelassene untere Kettenräder g^2 und g^3 angeordnet, über welche die Ketten k und k^1 geführt sind. Auf den Ketten k und k^1 sind ein oder mehrere mit nach den Rechenstäben sich richtender Anzahl von Zähnen h besetzter Kämme i befestigt. Diese Kämme haben an der Stelle, an der sie auf den Ketten ruhen, breite Füße, durch welche ein Nachuntenklappen der Zähne h beim Lockerwerden der Ketten ausgeschlossen ist. Bei hohen Rechen werden die vorderen Ketten vortheilhaft auf in das Mauerwerk eingelassenen oder an denselben befestigten Schienen s oder entsprechend angebrachte Rollen geführt und ist durch diese Anordnung auch bei ganz lockeren Ketten ein Nachuntenklappen





der Rechenzähne h vollständig ausgeschlossen.

Bei der Führung der Ketten k in Schienen können die unteren Kettenräder g^2 g^3 auch wegbleiben, wobei aber die Führungsschienen an ihrem unteren Ende umgebogen sein müssen. Die Ketten k rutschen bei dieser Anordnung auf den Schienen s und hängen hinten von den Kettenrädern etwas lose herab. Die Kämme i müssen bei einer Breite von 4 Meter und darüber gegen den Wasserdruck durch Rundeisenstäbe versteift sein, und zwar geschieht dies in der Weise, daß ein Rundeisenstab an der Rückseite des Kammfußes an den beiden Enden des letzteren befestigt und in der Mitte durch einen senkrechten Stab gegen denselben abgestützt ist, wodurch ein Durchbiegen des Kammes ausgeschlossen ist.

Bei Rechen über 6 Meter Breite muß jeder Kamm i aus verschiedenen Theilkämmen bestehen, zwischen denen je nach der Breite eine entsprechende Anzahl Versteifungsbalken angeordnet ist, auf denen Lager zur Unterstützung der Welle f und neben den Lagern auf der Welle f Kettenräder aufgeschoben sind, über die in an den Balken angeschraubten Schienen die Ketten rutschen, beziehungsweise über an dem unteren Ende der Schienen drehbar befestigten Kettenrädern geführt sind.

Soll nun der Rechen a gereinigt werden, so wird der Reinigungsapparat entweder von Hand durch Riemen-, Keiltrieb oder Zahnradübersetzung von dem Motor direct oder einem Vorgelege aus in Bewegung gesetzt. Da, wo der Rechen sehr weit von dem Motorenbaue entfernt liegt und ein Bewegen der Reinigungsvorrichtung von dem Motor aus nicht möglich ist, geschieht dies vermittelst eines kleinen, an der Seite des Gerinnes hinter dem Rechen angeordneten Wasserrädchens, dessen Umdrehung auf die Welle f übertragen wird. Der Kamm i bewegt sich alsdann in der Pfeilrichtung hinter dem Rechen langsam von unten nach oben, seine Zähne durch die Zwischenräume der Rechenstangen ragen lassend und dabei alle auf dem Rechen abgelagerten oder zwischen den Rechenstäben eingeklemmten Schmutztheile, Blätter, Holz ꝛc. mit in die Höhe nehmend.

Auf dem höchsten Punkte des runden Theiles a^2 der Rechenstäbe angekommen, fallen die Verunreinigungen bei der kleinsten Weiterbewegung des Kammes i von selbst nach hinten auf die Bühne B, indem sie dabei über den schief nach der Bühne gehenden geraden Theil a^3 der Rechenstäbe gleiten, respective geschoben werden, wobei das etwa noch an dem Laube, Holz ꝛc. anhaftende Wasser abtropfen kann. Der sich weiter bewegende Kamm i streift nun die etwa noch an den Zähnen anhaftenden Verunreinigungen an dem Theile a^3 der Rechenstäbe, indem er sich allmählich aus denselben zieht, ab; der Weg, den die Spitzen der Zähne dabei machen, ist in der Zeichnung Fig. 1 durch die strichpunktirte Linie angedeutet. Der somit wieder vollständig gereinigte Kamm i gelangt nun nach einiger Zeit wieder in den Rechen und reinigt denselben auf die gleiche Weise von Neuem.

Fig. 1.

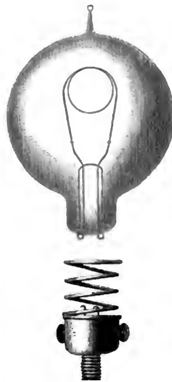
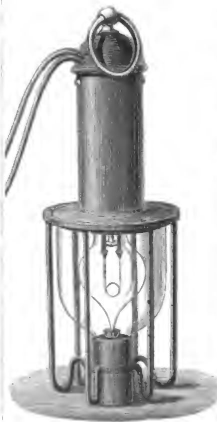


Fig 2.



Befürchtet man ein Einklemmen von Verunreinigungen zwischen Rechenstäbe a und Zähne h, so läßt man die Ketten k, k^1 sich von unten nach oben den Rechenstäben nähern, d. h. bei dieser Anordnung laufen die Ketten nicht parallel den Rechenstäben, sondern sind unten weiter als oben von denselben entfernt, wodurch ein allmählich weiteres Vorschieben der Zähne h aus den Rechenstäben a und damit auch ein Vorschieben der etwa zwischen ihnen eingeklemmten Verunreinigungen erzielt wird. Ferner sind, um etwa zwischen den Stangen eingeklemmtes Holz leicht zu entfernen und dabei ein Brechen der Zähne h zu verhindern, dieselben nach der aus Fig. 1 ersichtlichen Weise, nach dem Rücken des Kammes i ansteigend construirt, wodurch ein leichtes Entfernen selbst eines stark eingekeilten Holzes möglich wird. Der letzte gerade, nach der Bühne B laufende Theil a^3 des Rechens ist so lang, daß sich eine ganz beträchtliche Menge Laub, Holz ꝛc., ohne den Gang des Apparates zu beeinträchtigen, auf der Bühne ablagern kann. Ein Zurückfallen der Verunreinigungen in das Gerinne, sowohl vor als hinter dem Rechen, ist vollständig ausgeschlossen.

Friedrich Correll.

Elektrische Sicherheitslampen auf Kriegsschiffen.

Die Anwendung kleiner Vacuumlampen zur Beleuchtung der Innenräume der Schiffe ist für militärische Zwecke von Bedeutung. Zunächst wird hierdurch eine erhöhte Sicherheit gegen Ausbruch eines Feuers auf dem Schiffe erzielt. Die elektrischen Vacuumlampen eignen sich daher insbesondere zur Erleuchtung der Pulverkammern, welche auf den Kriegsschiffen naturgemäß so placirt sein müssen, daß kein Tageslicht dieselben erhellen kann und man genöthigt ist, diese Räumlichkeiten stets mit Laternen zu betreten. Keinerlei Sicherheitslaternen können aber jenen absoluten Schutz gegen Entzündungsgefahr bieten, als entsprechend construirte und zweckmäßig angelegte elektrische Vacuumlampen.

Als Beispiel einer für die Beleuchtung der Innenräume des Schiffes verwendbaren Vacuumlampe geben wir in Fig. 1 eine Abbildung der Swan'schen Glühlampe. In dem kugelförmigen Glasgefäße ist ein dünner, spiralförmiger Kohlenfaden an zwei in das Glas eingeschmolzenen Platindrähten angekittet. Die Luft in dem Glasgefäße ist mittelst einer Quecksilber-Luftpumpe auf etwa 0·2 bis 0·05 Millimeter Druck ausgepumpt, um das Verbrennen der Kohle zu vermeiden; auch wird hierdurch ein geringerer Wärmeverlust durch Strahlung erzielt. Zur Verbindung mit der Drahtleitung dient ein kleines Holzklötzchen, in welchem die Drähte eingeklemmt werden; eine Spiralfeder vermittelt den sicheren Contact und giebt der Lampe zugleich einen Halt. Die Lampen dieser Form erfordern zu ihrem

Betriebe eine elektromotorische Kraft von 52 bis 58 Volts. Die Lichtstärke derselben beträgt etwa 12 Normalkerzen.

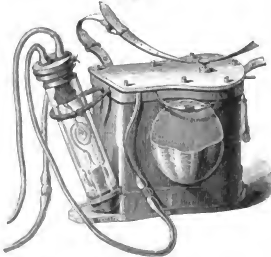
Eine andere Form der Swan'schen Lampe, welche für Benutzung in Kohlenbergwerken construirt ist, sich jedoch auch zur Verwendung in den Pulverkammern der Schiffe eignen würde, ist in Fig. 2 dargestellt. Dieselbe Lampe wie Fig. 1 ist hier in einem Metallgehäuse eingefaßt, außerdem jedoch noch von einem zweiten Glasgefäße eingeschlossen. Der Zwischenraum zwischen beiden Gläsern ist mit Wasser gefüllt. Im Falle die Lampe durch irgend welche Veranlassung zerbrechen sollte, so dringt im selben Momente das Wasser in den luftleeren Raum derselben ein und bringt den dünnen glühenden Kohlenfaden zum Verlöschen. Es ist daher diese Lampe die gegen Feuersgefahr denkbar sicherste Lichtquelle.

Um jedoch in Pulverkammern die nothwendige Vorsicht anzuwenden, ist auch die Art der Anbringung der Drahtleitungen von großer Wichtigkeit, da zu dünne Drähte durch den elektrischen Strom möglicherweise bis zum Glühen erhitzt werden können und dann selbst eine Zündung bewirken könnten.

Eine tragbare Lampe mit Geißler'scher Röhre und Rhumkorff-Inductor von Dumas-Benoit ist in Fig. 3 dargestellt. In der Ledertasche sind ein Inductor und ein oder zwei galvanische Elemente enthalten. Ein spiralförmig gewundenes Glasrohr, aus welchem die Luft evacuirt wurde, bildet die Lichtquelle. Zum Schutz gegen Stoß ist dasselbe in ein starkwandiges Glasgefäß eingeschlossen.

Die Lampe ist als Sicherheitslaterne für Kohlenbergwerke bestimmt, doch möchten wir sie für diesen Zweck nicht empfehlen, da durch Zufall leicht zündungsfähige Funken aus dem Apparate austreten können; immerhin bietet dieselbe jedoch den Vortheil, schon mit ein oder zwei Elementen elektrisches Licht erzeugen zu können.

Fig. 3.



—t—



Chinesische Darstellung einer Sonnenfinsterniß.

Chinesische Darstellung einer Sonnenfinsterniß.

Vor mehr als viertausend Jahren lebten am Hofe des Kaisers Tschung-khang, der zu Ngan-yi residirte, zwei Astronomen, welche auf die schönen Namen Hi und Ho hörten. Ihres Amtes war, die Sonnenfinsternisse rechtzeitig vorauszuverkünden. Bei solcher Gelegenheit kam nämlich ein himmlisches Ungeheuer unsichtbar zur Sonne herangeschlichen; das biß mit gierigen Zähnen Stück für Stück von ihr ab und verschluckte sie öfters auch ganz und gar. In diesem Momente war es dann die Aufgabe der chinesischen Priester und des ganzen Volkes, dem schwarzen Ungeheuer derart mit Gebeten, mit frommem Pauken- und Trompetenlärm und gräßlichem Geschrei so zuzusetzen, daß ihm schließlich davon übel wurde und es schleunigst die verspeiste Sonne wieder herausgab, um dann nur so schnell wie möglich fortlaufen zu können. Um obgenanntes religiöses Geschrei jedesmal frühzeitig genug und werkkräftig vorzubereiten, hatten sich seit uralten Zeiten die Kaiser des Reiches der Mitte ihre Hof- und Leibastronomen gehalten, welche die himmlischen Ereignisse vorherverkünden sollten, ihnen und dem Volke zu Nutz und Frommen, so wie wir heute unsere Meteorologen haben, die das Wetter vorausverkünden.

»Doch um die Zeit,« steht geschrieben im heiligen Geschichtscanon der Chinesen, dem Schu-king im Capitel Yn tiching, »warfen die Geschlechter Hi und Ho ihre Tugend über den Haufen. Sie versenkten sich unordentlich in Wein, verwirrten das Amt und trennten sich von der Rangstufe. Sie störten zum ersten Male die Jahresrechnung des Himmels, sie setzten weit hintan ihre Vorstehung. Da im letzten Monate des Herbstes stimmte der Neumond um 7 Uhr bis 9 Uhr Morgens nicht überein im Sternbilde des Gemaches; der Blinde brachte die Trommel zu Ohren, der sparende Mann jagte einher, die gemeinen Menschen liefen. Die Geschlechter Hi und Ho befanden sich in ihrem Amte, sie hörten und wußten nichts.« Das heißt nun auf gut deutsch, daß zu dieser Zeit eine große Sonnenfinsterniß stattfand, welche von den Herren Hi und Ho nicht vorausgesagt war und deshalb das Volk in große Verwirrung und Schrecken versetzte. Der Kaiser und die ganze Bevölkerung erbosten sich über diese

Pflichtvergessenheit dermaßen, daß augenblicklich die Herren Hi und Ho, welche ja ohnedies ihre Kopflosigkeit genügend bewährt hatten, von dem unnützen Körpertheile befreit wurden, den sie ihr Haupt nannten. Ihre Nachfolger gaben sich begreiflicherweise ein wenig mehr Mühe, ihren Kopf stets am rechten Flecke zu behalten, beobachteten fleißig die bezüglichen Himmelserscheinungen und fanden bei genauer Prüfung der alten Aufzeichnungen über beobachtete Finsternisse, die nebenbei gesagt mindestens bis in das Jahr 2695 vor unserer Zeitrechnung und volle vier und ein halbes Jahrtausend vor uns zurückreichen, daß diese Erscheinungen in der That eine Periode erkennen ließen, welche man zu ihrer Voraussagung sehr vortheilhaft benutzen konnte. Es zeigte sich nämlich, daß nach 6585 Tagen oder 18 Jahren und 11 Tagen alle Finsternisse in derselben Reihenfolge wiederzukehren pflegten. Die alten Griechen nannten diese Periode den Saros und es ist sicher, daß dieselbe auch den Babyloniern und Aegyptern bereits weit vor den Zeiten des Aristoteles bekannt gewesen ist. Allen diesen Völkern war das Wesen der Sonnenfinsterniß entweder ganz unbekannt oder es existirten darüber nur ganz vage Ansichten, so daß noch im fünften Jahrhundert v. Chr., als es der jonische Philosoph **Anaxagoras** zuerst gewagt hatte, zu behaupten, daß die Mondesfinsternisse von beschattenden Körpern herrühren müßten, welche zu dieser Zeit zwischen Erde und Mond vorübergingen, dieser kühne Mann deswegen verklagt wurde und von **Perikles** nur mit Mühe und Noth vor Kerker und Tod bewahrt werden konnte.

Dr. W. M.

Bestimmung der Höhe einer Wolke.

Eine Methode der Messung von Wolkenhöhen, die für längere in den Jahren 1884 und 1885 in Upsala durchgeführte Studien von **Ekholm** und **Hagström** mit Erfolg in Anwendung gebracht wurde, ist die folgende: Sowohl bei A (s. obenstehende Abbildung) als auch bei B befindet sich ein Beobachter, ausgerüstet mit je einer Visirvorrichtung, z. B. mit einem entsprechend adaptirten Fernrohre, das sich sowohl in verticaler als auch in horizontaler Ebene drehen läßt; mit dem Fernrohre verbundene getheilte Kreise gestatten die Ablesung jener Winkel, um welche das Fernrohr gedreht wird. Die Entfernung A B der beiden Beobachter von einander ist vorher sorgfältig gemessen worden; sie betrug bei den in Rede stehenden Versuchen zuerst 489·5 Meter und dann, als sich diese Entfernung mit Rücksicht auf die hierbei erzielbare Genauigkeit der Messung zu gering erwies, 1302 Meter. Die beiden Beobachter verständigten sich mit Hilfe des Telephons über einen bestimmten Punkt einer Wolke, auf welchen dann



Bestimmung der Wolkenhöhe.

gleichzeitig die beiden Instrumente eingestellt wurden. Zu diesem Behufe mußte z. B. A das Fernrohr in horizontaler Ebene um den Winkel a, in verticaler Ebene um den Winkel a' drehen, während das Fernrohr in B die Winkel b (Azimut) und b' (Höhenwinkel) beschrieb. Denkt man sich von dem in der Wolke fixirten Punkte W eine Senkrechte h auf die Erde gefällt, den Fußpunkt C und den höchsten Punkt W dieser Senkrechten mit A und B verbunden und auch zwischen A und B eine Linie gezogen, so erhält man eine Anzahl Dreiecke, in welchen die Seite A B und die Winkel a a' und b b' bekannt sind, und in welchen h offenbar die Höhe der Wolke über der Erdoberfläche darstellt. Der Werth der Höhe h kann aus diesen Dreiecken in einfacher Weise durch Rechnung gefunden werden. Auf graphischem Wege wird es dann gelingen, die Höhe h zu finden, wenn wir im Stande sind, aus den durch directe Messung bestimmten Größen eines jener Dreiecke (AC W oder BCW) zu construiren, in welchem h eine Seite bildet. Da uns aber von diesen Dreiecken nur je ein Winkel (a', bezw. b') bekannt ist, kann diese Construction nicht unmittelbar ausgeführt werden. Sie wird aber dann ausführbar, wenn wir zuerst das Dreieck ABC in Betracht ziehen, d. h. construiren. In diesem ist die Seite A B bekannt und sind die Winkel a und b gemessen. Diese drei Bestimmungsstücke genügen vollkommen zur Construction des Dreieckes A BC. Hierdurch erlangen wir aber auch für die Dreiecke AC W und BC W je ein weiteres Bestimmungsstück, nämlich die Seite AC, bezw. BC. Da ferner h eine Senkrechte auf die Erdoberfläche darstellt, muß sie auch auf die durch ihren Fußpunkt in dieser Fläche gezogenen Linien CA und CB senkrecht stehen, d. h. also die Dreiecke ACW und BCW sind rechtwinkelige Dreiecke, können somit construirt werden, wenn eine ihrer Seiten (z. B. AC, bezw. BC) und einer ihrer Winkel (z. B a', bezw. b') bekannt sind. Man erhält also die Höhe h zweimal, nämlich einmal durch Construction des Dreieckes ACW und ein zweites Mal durch Construction des Dreieckes BCW; ist die Construction (oder Rechnung) richtig, so müssen offenbar beide Werthe mit einander übereinstimmen.

Dr. A. v. U.

Der Dilettant auf allen Gebieten.

Arbeiten mit Metallverzierungen.

Von

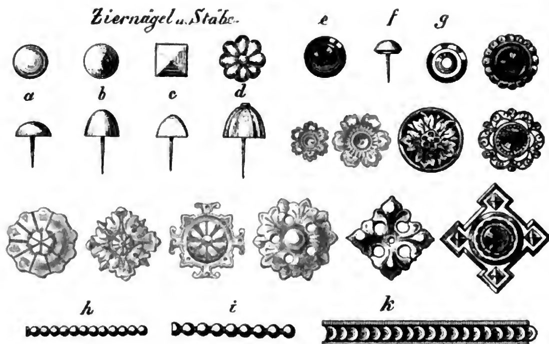
Josef Bergmeister.

Unter den Dilettantenbeschäftigungen ist das Verzieren mit verschiedenen Nägeln und Metallsachen wohl die einfachste Arbeit, mit der trotzdem die hübschesten Effecte erzielt werden können. Zu derlei eignen sich besonders geometrische Muster als Einfassungen, Füllungen in Kreis-, Rosetten- und Sternform, wie auch alle aus einfach geschwungenen Linien bestehenden Zeichnungen, Monogramme u. s. w., deren Contouren mit kleinen und größeren Ziernägeln belegt werden können. Das einzige Werkzeug, das dabei nöthig ist, sind dies: Ahle, Drillbohrer, Hammer, Kneipzange ꝛc. und daher Neuanschaffungen nicht nöthig.

Für die Metallverzierung eignen sich: Rahmen, Cassetten, Truhen und kleinere Zimmermöbel, Holzkasten, Konsolen, Blumentopfhüllen, Fensterblenden, Zeitungs- und sonstige Mappen, Buchdeckel u. s. w. Gegenstände aus Holz können im Naturtone belassen, mit Oel oder Wachs eingerieben, lackirt oder polirt, ferner mit Leder, Sammt oder Da sich dessen Ausführung von anderen nicht wesentlich unterscheidet, so kann zugleich hier die nöthige Erklärung folgen.

Als Mappenüberzug ist für den dunklen Grund rother, für den lichteren blauer Sammt oder Plüsch gedacht, das Ornament wird mit mattirten Goldnägeln besetzt. Letztere sind in Fig. 1 mit a c d bezeichnet ersichtlich. Zu den schmalen Einfassungsleisten, wie auch den Buchstaben werden Perlnägel klein-

Fig. 1.



Ziernstiften angelegt werden können. — In obenstehender Fig. 1 sind mehrere derselben ersichtlich, und zwar einfache Nägel in a, b, c, d, mit seitlicher und Vorderansicht; ferner das aus zwei Theilen, nämlich dem Stifte f und dem facettirten Metallreif g bestehende Muster e und endlich andere nicht mit Buchstaben bezeichnete Ziernägel. Die meisten dieser sind bei reichlicher Formen- und Größenwahl in Stahl, Kupfer, vergoldetem Messing, Nickel und Oxyd, die Stifte a und e außerdem noch mit Glasknöpfen, welche verschiedene Edelsteine imitiren, in den Dilettanten-Specialitätenhandlungen wie in allen größeren Metallwaarengeschäften erhältlich. Manche Firmen führen auch zusammengestellte Werkzeugkasten auf Lager, die für derlei Arbeiten sämmtliches Materiale, Werkzeuge und einige Muster zur Ausführung enthalten.

Die erforderlichen wenigen Werkzeuge besitzt ohnehin jeder Dilettant: anderen Geweben, solche aus Pappe, wie Buchdeckel u. s. w., ebenfalls mit letztgenanntem Materiale, auf dem sich Metallverzierungen besonders hübsch ausnehmen, überzogen sein.

Wenn überhaupt bei diesen Arbeiten von einer Schwierigkeit die Rede sein kann, so besteht diese etwa in der Beschaffung passender Zeichnungen, da für dieselben keine Mustersammlungen bestehen; es findet sich jedoch in den verschiedenen Mode- und anderen illustrirten Fachzeitungen bei genauer Durchsicht manches Brauchbare, falls man nicht vorzieht, die gewünschten Zeichnungen selbst zu entwerfen.

Nach Geschmack und Bedarf kann entweder der ganze Gegenstand mit Ziernägeln ornamentirt werden oder sich die Verzierung nur auf einzelne Flächen beschränken.

Fig. 2 (S. 255), Motiv zur Einfassung einer Mappendecke, zeigt ein mit Ziernägeln herzustellendes Muster. ster Sorte, und zwar bei letzteren in drei Nummern genommen, wenn man nicht gewillt ist, das etwas mühsame Eintreiben so vieler Stifte durch die Verwendung schmaler Perlstäbchen — in Fig. 1 mit h bezeichnet — zu umgehen.

Die auf Papier angefertigte Zeichnung wird, damit sie sich unter dem Arbeiten nicht verschieben kann, an den Ecken auf der Decke mit Reißnägeln befestigt, worauf für die Stifte alle Löcher — bei weichem Holze mit der Ahle, bei Hartholz aber mit dem Drillbohrer — vorgebohrt werden. Sie müssen in Tiefe und Weite selbstverständlich den Nagelspitzen entsprechen und sollen eher enger als weiter sein. Hierbei wird die Ahle senkrecht auf den Mittelpunkt jeden Kreises gesetzt und durch einen auf das Heft geführten Hammerschlag eingetrieben.

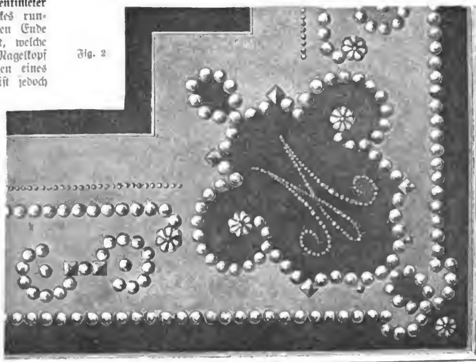
Hat man alle Löcher vorgerichtet, so werden sie nach dem Muster mit

den Nägeln besteckt und diese mit dem Hammer zur halben Tiefe in das Holz geschlagen. Damit hierbei die Nägelköpfe nicht beschädigt werden, ist jedesmal ein Stückchen Sohlleder oder dicke Pappe aufzulegen. Manche nehmen hierzu auch den sogenannten Nagelschützer, ein ungefähr 10 Centimeter langes und 15 Millimeter dickes rundes Holzheft, das am unteren Ende eine halbkugelige Höhlung hat, welche vor jedem Schlage auf den Nagelkopf gesetzt wird. Das Zwischenlegen eines Sohlleder- oder Pappestückes ist jedoch viel einfacher und sogar sicherer. Sind alle Nägel in richtiger Stellung, so wird die Zeichnung durch partienweises Abreißen hinweggenommen, worauf die Nägel vollständig eingetrieben werden. Bei diesem Vorgange ist das Aufpausen oder Uebertragen des Musters auf die zu verzierende Fläche, welche oftmals nicht ausführbar ist, entbehrlich.

Dringen bei dünnen Holzplatten die Nagelspitzen auf der Unterseite durch, so müssen sie mit dem Zängelchen abgekneipt und mit der Feile geebnet werden. Die Rückseite ist, wenn nöthig, dann mit Papier oder Stoff zu überziehen.

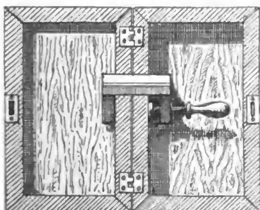
Aus Vorigem erklärt sich auch die theilweise Flächenverzierung, für welche die beigegebene Abbildung einer Cassette (S. 256) zum Muster für andere Gegenstände dienen mag. Bei dieser Cassette sind die helleren Wand- und Deckeltheile aus Olivenholz, die dunklen Füllungen, Gesimsleistchen und Füße in Mahagoni gedacht, die nach den Mustern a und e (Fig. 1) zu wählenden Perlnägel sind von polirtem Kupfer, die sonstigen Ornamente und Beschläge aus oxydirtem Metall. Selbstverständlich kann bezüglich der Holzart und der Verzierungen eine andere Wahl getroffen werden. Das Anschlagen des sogenannten Beschlages, nämlich der Scharniere und des Schlosses, hat hier, wie auch in anderen Fällen, größerer Haltbarkeit wegen, jedesmal mit Schräubchen stattzufinden. Trotzdem dieses sehr häufig bei vielen Gegenständen der Dilettantenarbeiten vorkommt, sind die hierbei vorkommenden Manipulationen nur wenigen bekannt und sollen daher bei dieser passenden Gelegenheit möglichst kurz, doch genau beschrieben werden.

Fig. 2



Bei dem Anschlagen der Scharniere wird das Ober- mit dem Untertheil, wie in Fig. 3 ersichtlich, mit den Rückseiten durch eine Schraubzwinge genau aneinander geschlossen, wobei zwischen Seitenwand und Schraube ein Holzklötzchen zu geben ist. Dann legt man oben und unten in genauem Abstande auf die Kante je ein geöffnetes Scharnier, ritzt deren Seiten am Holze mit der Ahle vor und nimmt das Zwischenliegende mit einem Stecheisen so tief heraus, als zum Einlegen der Scharniere erforderlich ist. Hiernach sind letztere wieder aufzulegen, die Löcher vorzubohren und mit kleinen Schrauben zu befestigen.

Fig. 3.



Bei dem Einlassen des Schlößchens wird der Umfang des Gehäuses innen und in der Mitte der Kastenwand nach der Vorzeichnung, ohne Durchbrechen der Außenseite ausgestemmt, dann die Oeffnung für das Schlüsselloch durchstochen und das Schloß angeschraubt. Nun legt man das Sperrplättchen darüber, schließt es ab, klappt den Deckel zu und drückt die Spitzen in das Holz des Obertheiles. Es ist nun sehr leicht, das Plättchen zu versenken und anzuschrauben.

Wie schon aus der Abbildung der Cassette (S. 256) zu ersehen ist, können bei derlei Arbeiten außer den Nägeln auch laubgesägte Ornamente und andere Metallverzierungen, deren es eine große Auswahl giebt, zur Verwendung kommen. Hiervon sind zu nennen: gepreßte, geätzte und gravirte Mittelstücke, Monogramme und Embleme, Schilder, Schriftbänder u. s. w., dann Perl- und andere Zierstäbchen, von denen Fig. 1 in h, i, k drei verschiedene Muster bringt. Die Stäbchen dienen zu Verbindungen, Rähmchen und anderen Einfassungen. Das Annieten geschieht mit feinen Metallstiftchen. Durch Beiziehung von Posamentriesachen — Fransen, Gimpen &c. — wird eine weitere reiche Abwechslung erzielt, welche freilich von der herrschenden Mode und dem guten Geschmacke sehr abhängig ist.

Sind Ledergegenstände oder solche, bei welchen die Unterlage aus Pappe besteht, zu verzieren, so gestaltet sich das Arbeiten etwas umständlicher, wenn nicht Nägel oder Ornamente mit rückwärts an Stelle der Stifte klammerförmig angelötheten Blechstreifchen verwendet werden können, die bei dem Durchstecken zu beiden Seiten scharf umzubiegen sind. Steht derartiges Material nicht zur Verfügung, so steift man das Leder — bei Pappe ist solches nicht nöthig — auf der Rückseite durch Aufkleben starken Papieres, bringt dann in beiden Fällen das Muster in bekannter Weise auf die Fläche, sticht die Löcher vor und nimmt dann das Papier hinweg. Nun wird jeder Nagel einzeln durchgesteckt und auf der Rückseite vernietet, wobei man das Theil umgekehrt auf eine dicke Pappe legt, den Stift nahe der Rückseite abkneipt und das nur etwa 1 Millimeter hoch vorstehende Stiftende

behutsam mit der Hammerschneide breitklopft, während die Finger der linken Hand die dem Stifte nächstgelegenen Partien gleichmäßig niederdrücken.

Um eine breite und festsitzende Nietfläche zu erhalten, ist eine gewisse Uebung unerläßlich, welche man sich aber nach einigen fehlgeschlagenen Versuchen bald aneignet. Daß auch nach Beendigung dieser Arbeit die Rückseite erforderlichenfalls mit Papier oder Stoff zu überdecken ist, bedarf keiner weiteren Erwähnung.



Muster-Cassette für Flächenverzierung.

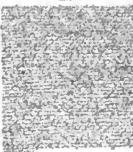
Der Thurm der Winde in Athen.

(Zu dem Vollbilde.)

In einem von engen Straßen durchzogenen Stadttheile Athens, unfern des nördlichen Absturzes des Akropolisfelsens, steht eines der ältesten Denkmäler physikalischer Naturbeobachtung — der sogenannte »Thurm der Winde«, das Horologium, welches Andronikos von Kyrrhos im 1. Jahrhundert v. Chr. erbaute. Es ist ein massives achtseitiges Gebäude mit zwei Säulenhallen und einem flankirenden runden Thurm. Die acht Seiten des Gebäudes sind nach der Windrose orientirt und demgemäß mit allegorischen Reliefs, die betreffenden Windgottheiten darstellend, ausgestattet. Ueber das Ganze ragt ein mit einer Tritonfigur geschmückter Obelisk. Der Stab dieser Figur wendete sich nach dem Winde, vertrat also die Stelle der Windfahne. Im Innern des Bauwerkes befand sich die große Wasseruhr, welche aus einem Reservoir gespeist wurde, das in dem südlichen Rundbau sich befand. Außerdem waren unter den Reliefs Sonnenuhren angebracht, deren Stundenstriche noch zu erkennen sind.

Das Lied von der Glocke in mikrostenographischer Schrift.

Eine bemerkenswerthe Probe von der Fertigkeit, mit der heutigen Tages die Jünger der stenographischen Kunst diese letztere ausüben, liefert die hier wiedergegebene Original-Niederschrift des Schiller'schen Glockenliedes. Der ganze Text dieses umfangreichen Gedichtes ist auf einen Raum von nur $9\frac{1}{2}$ Quadrat-Centimeter zusammengedrängt. Der stenographische Künstler — stud. jur. Alois Schießer in



Wien — bedurfte zur Niederschrift den fabelhaft kurzen Zeitraum von nur $1\frac{1}{2}$ Stunden, mit Ausschluß der Benutzung einer Loupe. Zwar ist die Lesung ohne Anwendung einer Loupe nicht gut möglich; bedient man sich aber einer solchen, so wird ein geübter Stenograph die ausreichende Deutlichkeit der Schriftzüge ohne weiteres erkennen.

Eine neue Insectenplage.

Es ist jüngst ein neues Insect bekannt geworden, welches das Rindvieh in Pennsylvanien, New-Jersey, Delaware, Maryland und dem nördlichen Virginien quält. Es ist eine kleine Fliege, nur halb so groß als die Hausfliege, welche sich in großen Mengen um den Ansatz der Hörner und an anderen Theilen des Körpers setzt. Das Thier saugt eine mäßige Blutmenge aus, beeinträchtigt die Beschaffenheit des Thieres und vermindert den Milchertrag.

Dieses neue Insect wurde von L. O. Howard untersucht. Er fand, daß die Fliege gewöhnlich des Nachts ihre Eier in frisch entleerten Kuhmist legt, und daß zur Entwickelung aus dem Ei durch das Madenstadium bis zur vollkommenen Fliege nur 12 Tage nöthig sind.

Aus der Schnelligkeit dieser Vermehrung erklärt sich die erstaunliche Massenhaftigkeit, in welcher diese Fliegen erscheinen.

Es folgt daraus mit ziemlicher Gewißheit, daß dieses Insect den Winter im Ruhestande verbringt, und zwar am Boden von spät im Herbst entleerten Mistfladen.

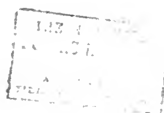
Das beste Schutzmittel dürfte sein, den Mist im Herbste an den Plätzen, wo das Vieh vorzugsweise des Nachts steht, zu kalken.

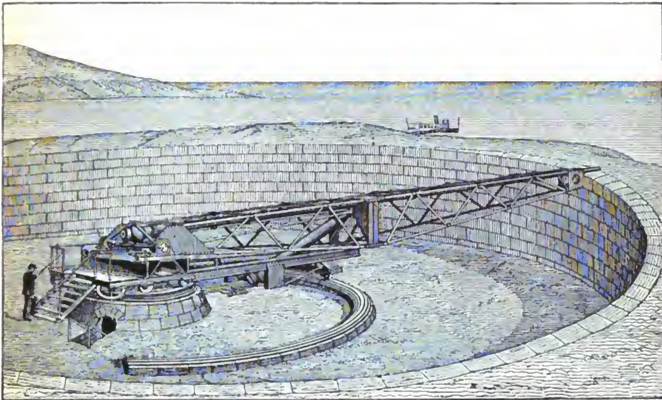
Zur Abhaltung der Fliegen selbst dienen folgende Mittel: Fischthran und Fichtentheer, mit ein wenig Schwefel dazu; Tabakstaub, wenn die Haut des Viehes nicht aufgesprungen ist; Talg mit ein wenig Carbolsäure. Letzteres Mittel wird auch eine Heilwirkung ausüben, wo sich Wundstellen gebildet haben.



Der Thurm der Winde in Athen.

(Nach einer Photographie.)





Das Dynamitgeschütz in der Feuerstellung.

Noch einmal das Dynamitgeschütz.

Von

Adolf Hueber, k. u. k. Artillerie-Oberlieutenant.

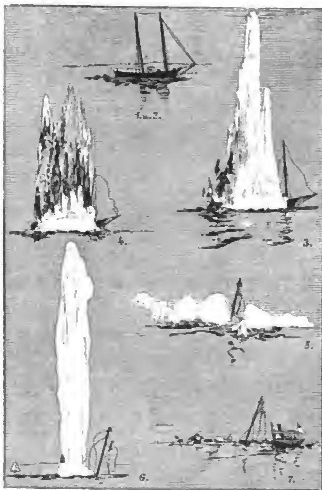


Im Bd. III, S. 63, ist unter diesem Titel in der »Kleinen Mappe« ein kurzer Aufsatz erschienen. Mittlerweile hat das neue Geschütz doch gezeigt, daß es fähig ist, in einem künftigen Kriege eine Rolle zu spielen; einige in neuerer Zeit bekannt gewordene Einzelheiten werden gewiß interessiren. Zuerst soll jedoch über die Bedeutung des Dynamitgeschützes im Allgemeinen etwas gesagt werden. Die Construction eines Geschützes, welches lebende Ziele (Truppen) zu beschießen hat, muß von ganz anderen Gesichtspunkten ausgehen, als die Construction solcher Geschütze, welche zur Zerstörung von festen, widerstandsfähigen Schutzbauten dienen sollen. Hier interessirt uns blos die letztere Geschützgattung. Zur Zerstörung von Mauern, der einzigen festen Bauten vor Erfindung des Schießpulvers, wurde schon frühzeitig der Stoß fester Körper verwendet; z. B. der Mauerbrecher war ein mit Eisen beschlagener Holzbalken, als Stoßpendel eingerichtet. Natürlich mußte man mit diesem Instrument in die unmittelbare Nähe der zu zerstörenden Mauer kommen. Man kam bald darauf, den Stoß, den ein geworfener Körper bei seinem Auftreffen erzeugt, zur Zerstörung zu verwenden und construirte Maschinen, welche entweder durch Menschenkraft (Wippe), oder durch Federkraft (Ballester), oder durch Gewichte (Blide) in Thätigkeit gesetzt wurden. Durch die Erfindung des Schießpulvers wurde an dieser Zerstörungsmethode nichts wesentliches geändert, denn die ersten Geschütze schossen ja auch nur massive Kugeln gegen die Mauer, in der Absicht, dieselbe durch den beim Auftreffen erzeugten Stoß zu zerstören. Allerdings war dieser Stoß bedeutender als bisher; aber dafür begnügte sich der Vertheidiger auch nicht mehr mit bloßen Mauern, sondern er baute Erdwälle. Diese lassen sich durch den Stoß massiver Eisenkugeln nicht zerstören, und je mehr man Kugeln in einen Erdwall hineinschießt, desto fester wird er. Der Artillerist höhlte also die Kugel aus und füllte sie mit Pulver; jetzt wirkte sie, nachdem sie in den Erdkörper eingedrungen und dort durch einen Stoßzünder zur Explosion gebracht worden war, wie eine Mine. Während bis jetzt nur durch den Stoß bewegter, großer Massen zerstört wurde, war nun dadurch ein neues Mittel der Zerstörungskunst dienstbar gemacht.

Aber die Erdwälle wurden immer stärker und stärker gebaut, die Mauern immer fester und fester; Granitquadern, Beton, eiserne Träger u. s. w. kamen in Anwendung und zum Schluß noch Panzerungen. Die einzelne Hohlkugel hatte wenig Wirkung und

zudem explodirte sie oft schon außerhalb des Objectes, weil sie nicht die Kraft hatte, einzudringen. Größere Hohlkugeln! Ja, aber dazu brauchte man auch schwerere Geschütze mit größerem Kaliber. Dann kamen die Langgeschosse (zur Vergrößerung der Masse bei verhältnißmäßig kleinem Kaliber) mit Spitze; dieselben wirkten sehr gut, selbst gegen Panzer; aber der Vertheidiger baute immer widerstandsfähigere Objecte und das Geschütz konnte nicht recht nach. Größer konnte man die Geschütze nicht mehr construiren, denn die jetzigen größten Geschütze haben beim Schuß eine, als plötzlicher Stoß auftretende Gasspannung von mehr als 3000 Atmosphären*) auszuhalten und müssen, um dieselbe Schuß für Schuß zu vertragen, wahre Kolosse sein; noch größere Geschütz-Monstren zu erzeugen, stößt auf bedeutende technologische Schwierigkeiten. Länger kann man die Geschosse auch nicht mehr machen (die jetzigen längsten sind fünfmal so lang als dick), denn sonst brechen sie beim Auftreffen auf das Ziel, noch bevor sie Zeit haben einzudringen und zu explodiren.

Wenn man also mehr Sprengstoff in das Geschoß nicht hineinfüllen kann, so kann man vielleicht einen wirksameren Sprengstoff wählen; hat man solche Sprengstoffe? O ja, Dynamit wirkt zehnmal so stark als Schießpulver, 50 Kilogramm Melinit durchschlagen einen 3 Meter starken, harten Cementbau, und Schießwolle ist doppelt so stark als Melinit, Nitrogelatine dreimal so stark als Schießwolle; es sind alle diese Sprengstoffe, insbesondere das Dynamit, so kräftig, daß sie blos in der Nähe des betreffenden Objectes zu explodiren brauchen, um dasselbe zu zerstören. Aber es haben fast alle diese kräftigen (brisanten) Sprengstoffe eine große Empfindlichkeit gegen Stöße; der heftige Stoß, den die beim Schuß sich im Geschützrohr ganz plötzlich bildenden Pulvergase auf das Geschoß üben, würde die allenfalls in letzterem enthaltene Dynamit-Sprengladung zur Explosion bringen, noch bevor das Geschoß das Geschützrohr verlassen hätte. Trotz aller dieser Schwierigkeiten strebt man jedoch auf verschiedenen Wegen dem Ziele zu, Geschosse mit einer großen Sprengladung brisanten Sprengstoffes abschießen zu können; denn gegenüber den gewaltigen Schutzbauten des Vertheidigers ist die Stoßkraft des Geschosses so gering, daß sie gar nicht mehr in die Wagschale fällt, und man fängt schon an, das Geschoß als eine unwesentliche Hülle, als bloßen Träger der gegen das Zielobject zu schleudernden Dynamit-Menge zu betrachten.



Die Wirkung der am 20. September 1887 abgegebenen sechs Schüsse.
(Sprengladung 25 Kilogramm Nitroglycerin.)

Um dieses Problem zu lösen, hat Mr. Mefford in Ohio vor sieben Jahren eine pneumatische Kanone construirt, d. h. eine solche, die mit zusammengepreßter Luft schießt, statt mit Schießpulver. Worin liegt nun der wesentliche Unterschied der beiden Geschützarten? Im Momente des Schusses entwickelt sich aus der Pulverladung ganz plötzlich eine ungeheuere Menge Gas; dasselbe ist natürlich auf den engen Raum angewiesen, den früher die Pulverladung eingenommen hat und drückt mit einer sehr bedeutenden Kraft auf das Geschoß, um sich mehr Platz zu verschaffen. Das Geschoß setzt sich in Folge dieses Druckes in Bewegung und sofort breiten sich die Pulvergase in dem dadurch entstehenden Raume aus und drücken nun unvergleichlich geringer auf das Geschoß. War die Gasspannung im Momente der Explosion der Pulverladung, also zu Beginn der Geschoßbewegung, 1000 Atmosphären, so ist sie in dem Augenblicke, in dem das Geschoß die Mündung verläßt und an die Luft kommt, vielleicht nur mehr 30 Atmosphären. Es schieben also die Pulvergase das Geschoß in der Bohrung nicht, sondern sie stoßen es nur, und deshalb muß auch die Anfangsspannung der Pulvergase so groß sein, weil die Wirkung nur kurz dauert; deshalb steht es auch nicht dafür, das Rohr lang zu machen, weil im letzten Theil der Rohrbohrung der Druck der Pulvergase auf das Geschoß ohnehin nur gering ist.

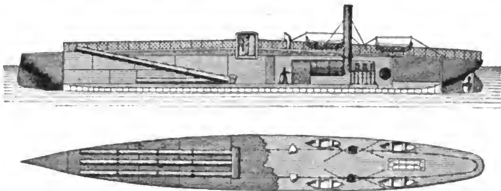
*) Ein Gasdruck von 3000 Atmosphären ist ebenso stark, als der Bodendruck eines 30 Kilometer hoch stehenden Wassers.

Bei der pneumatischen Kanone wird aus einem Reservoir stark zusammengepreßte Luft hinter das Geschoß in die Rohrbohrung eingelassen. Wenn nun das Geschoß sich in Bewegung setzt, so kann sich die Luft nicht ausdehnen und dadurch an Spannung verlieren, wie früher die Pulvergase, denn es strömt nach Maßgabe des sich vergrößernden Raumes hinter dem Geschosse stets neue Luft von derselben Spannkraft aus dem Reservoir nach. Auf das Geschoß wirkt also immer derselbe Druck, so lange das Geschoß noch überhaupt in der Bohrung sich befindet, und weil dieser Druck so lange und ungeschwächt fortdauert, deshalb darf er geringer sein und wird doch eine bedeutende Wirkung hervorbringen; und weil der erste plötzliche Stoß auf das Geschoß nur 70 statt 2000 Atmosphären stark ist, kann er der Dynamitfüllung des Geschosses nicht gefährlich werden, und weil der Druck zu Anfang und zu Ende der Geschoßbewegung im Geschützrohr stets gleich bleibt, ist es zulässig, das Geschützrohr lang zu machen, in der Absicht, dem Geschosse mehr lebendige Kraft zu geben.

Zalinski, Capitän der Vereinigten Staaten-Artillerie, hat nun die Mefford'sche Kanone derart verbessert, daß sie praktisch brauchbar geworden ist. Um sich über deren Wirkungsfähigkeit zu orientiren, wurde vor drei Jahren im Hafen von New-York ein Schießversuch durchgeführt. Dabei wurde ein 2 Kilometer vor dem Geschütze verankerter Schooner durch vier Schüsse vollkommen zersplittert. Das Geschütz hatte 20 Centimeter Kaliber, die Geschosse waren 60 Kilogramm schwer und enthielten 25 Kilogramm Dynamit. Das Rohr war 20 Meter lang und mußte infolgedessen seiner ganzen Länge nach durch einen eisernen Gitterträger unterstützt werden.

Die zusammengepreßte Luft war unten, zu beiden Seiten des Geschützes in Röhren deponirt und hatte dort 140 Atmosphären Spannung. Da die Luft in das Geschützrohr nur durch ein verhältnißmäßig kleines Ventil eintreten kann, äußert sie dort auch nicht ihre ganze Spannung; das Ventil ist übrigens regulirbar, so daß man mit größeren oder geringeren Spannungen schießen und dadurch größere oder geringere Schußweiten erreichen kann. Bei dem in Rede stehenden Schießversuch war der Luftdruck im Geschützrohr 70 Atmosphären. Wegen dieser äußerst geringen Spannung genügt es auch, die Wände des Geschützrohres blos 2 Centimeter stark zu machen, während 20centimetrige Pulvergeschütze beiläufig auch 20 Centimeter dicke Rohrwände haben.

Das Geschoß besteht aus einem Messingcylinder von 1 Meter Länge, welches 50 Kilogramm Sprenggelatine aufzunehmen vermag. Vorne ist eine 30 Centimeter lange Stahlspitze angebracht, damit das Geschoß besser die Luft durchschneiden und in das Ziel eindringen könne. Rückwärts befindet sich ein Steuer aus Holz (130 Centimeter lang), damit das Geschoß immer mit der Spitze voraus bleibt. (Dasselbe, was beim Papierdrachen der Schweif und beim Pfeil die Federn leisten.) Es ist somit das ganze Geschoß mehr als $2^1/_2$ Meter lang. Eine neuere Verbesserung besteht darin, daß das Geschoß ein schraubenförmig gewundenes Steuer bekommt, so daß es während seiner Bewegung durch den Luftraum gezwungen wird, sich zu drehen und dadurch in den Stand kommt, noch besser Direction halten zu können. Die Sprengladung des Geschosses wird durch einen Stoßzünder zur Explosion gebracht, sobald dasselbe auf einen festen Gegenstand, z. B. auf ein Schiff auftrifft. Da aber das Geschoß auch Wirkung erzielen kann, wenn es blos in der Nähe des Schiffes in das Wasser trifft, der Stoß auf das Wasser aber zu schwach ist, um den oben erwähnten Zünder zur Functionirung zu veranlassen, so hat Zalinski dem Geschoß noch einen zweiten, sehr originellen Zünder beigegeben: eine ganz kleine galvanische Batterie ist in die Geschoßspitze eingesetzt, welche einen durch die Dynamitfüllung laufenden Draht zum Glühen bringt, sobald sie activirt wird; letzteres geschieht, sobald Seewasser (durch eine kleine Oeffnung in der Geschoßspitze) in die vorbereitete Batterie eindringt.



Der Dynamitkreuzer „Vesuvius“.

Die neuen Geschütze sind so construirt, daß sie von einem einzigen Mann bedient werden können. Wenn derselbe auf einen Hebel drückt, so setzt die comprimirte Luft den automatisch arbeitenden Ladeapparat in Bewegung, durch einen anderen Hebel gibt der Mann der zusammengepreßten Luft den Befehl zum Heben oder Senken des Rohres (wegen Erreichung verschiedener Schußweiten) und endlich durch das Oeffnen des Schußventils wird abgefeuert. Einzelne solcher Geschütze sind auch schon von einigen europäischen Staaten (Deutsches Reich, Italien 2c.) bestellt worden.

Am nothwendigsten ist das Dynamitgeschoß dort, wo schwere Panzer zu zerstören sind, also im See-

krieg. Die Vereinigten Staaten von Amerika besitzen bereits einen Kreuzer, den »Vesuvius«, der mit drei Zalinski-Kanonen armirt ist; auch für das Deutsche Reich ist ein derartiger Kreuzer in Arbeit. Uebrigens ist die pneumatische Kanone am Lande leichter zu installiren als auf einem Schiffe.

Mr. Maxim hat eine Kanone construirt, in der das Geschoß nicht durch comprimirte Luft allein, sondern durch ein Gemenge derselben mit Gasolin (Petroleumbenzin) in Bewegung gesetzt wird. Dieses Gemenge ist explodirbar, und wird auch thatsächlich zur Explosion gebracht, sobald das Geschoß einen bestimmten Weg im Geschützrohre zurückgelegt hat. Durch die auf diese Art plötzlich erhöhte Gasspannung bekommt das Geschoß rascher die nöthige lebendige Kraft und es ist möglich, das Rohr kürzer zu halten. Diese Kanone ist sehr sinnreich construirt und der Stoß, den das mit Dynamit gefüllte Geschoß bei der Explosion des Gasolingemenges erhält, ist so gering, daß er demselben nicht gefährlich wird.

James Wair Graydon, Schiffslieutenant der Vereinigten Staaten-Marine, hat eine pneumatische Dynamitkanone construirt, die mit zusammengepreßter Luft von 210 Atmosphären Spannung schießt und infolgedessen trotz geringerer Länge und kleinerer Elevationen (flacherer Flugbahnen) doch 4 Kilometer Schußweite erreicht.

In Birmingham wird gegenwärtig eine pneumatische Kanone construirt, die mit 350 Atmosphären Luftdruck schießen und ein Kaliber von fast 40 Centimeter haben wird. »Verbesserungen« der Zalinski-Kanone giebt es übrigens jetzt schon eine ganz ansehnliche Menge.

Capitän Zalinski hat im vergangenen Jahre auch noch ein sinnreiches und sehr sicher functionirendes Mittel ersonnen, um den schädlichen Einfluß des Windes auf die Treffgenauigkeit aufzuheben.

Aus der vorangegangenen kurzen Beschreibung der pneumatischen Dynamitkanone ergeben sich unmittelbar einige Vortheile derselben. Ueberdies verdient noch hervorgehoben zu werden, daß sie keinen Lärm macht, keine Wärme und keinen Rauch entwickelt. Bei den Pulvergeschützen ist die Wärmeentwickelung besonders in den engen Schiffsräumen unangenehm. Und daß Rauchlosigkeit nicht nur im Feldkriege, sondern auch im Festungs-, Küsten- und Seekriege erwünscht ist, möge daraus entnommen werden, daß gelegentlich der Beschießung von Alexandrien im Jahre 1882 die Rauchentwickelung so intensiv war, daß die auf den Masten befindlichen Officiere nicht im Stande waren, die Wirkung der Geschosse zu beobachten. — Die Treffgenauigkeit der pneumatischen Kanone ist bedeutender als die mancher Mörsers, was weitaus genügend ist, da das Geschoß auch vernichtend wirkt, wenn es das Zielobject nicht direct trifft, sondern blos in dessen Nähe explodirt. Durch einfache Regulirung des Abfeuerungsventils kann die zu erreichende Schußweite leicht und augenblicklich ohne langwierige Elevationscorrecturen geändert werden. Das Geschütz ist viel weniger plump und gewichtig als die ihm an Geschoßwirkung nicht einmal nahekommenden Pulvergeschütze. Und endlich ist dasselbe billig und leicht zu erzeugen; jede Maschinenfabrik kann Bestellungen annehmen, ohne besonderer Einrichtungen oder Vorbereitungen zu bedürfen.

Aber frei von Nachtheilen ist die pneumatische Kanone gleichwohl nicht. Ihre außerordentliche Länge ist in manchen Fällen störend, z. B. auf Schiffen, wo das Geschütz den größten Theil des Raumes einnimmt; der übrige Schiffsraum ist eigentlich nur ein ungeheures Dynamitmagazin. Da der Dynamitkreuzer äußerst beweglich sein soll, muß er leicht und ungepanzert bleiben, so daß ein einfallendes, im Allgemeinen nicht einmal sehr wirkungsfähiges feindliches Geschoß im Stande ist, den ganzen Kreuzer sammt Geschützen und Bemannung ziemlich unsanft in die Luft zu expediren. Ein weiterer Uebelstand, der aber jedenfalls mit der Zeit verschwinden wird, ist der, daß die Schußweiten zu gering sind; unsere großen Pulvergeschütze können bis zu 10 Kilometer weit schießen, und man prophezeit dem Dynamitkreuzer, daß er vom Feinde schon vernichtet sein wird, bevor es ihm möglich war, sich so weit zu nähern, um seine Thätigkeit beginnen zu können.

Einem Torpedoboot gegenüber bietet aber der Dynamitkreuzer entschiedenen Vortheil, denn ein Torpedo läuft nur $1/2$ Kilometer weit, enthält nur wenig Dynamit und ist außerordentlich complicirt und theuer.

Schließlich soll noch erwähnt werden, daß Schiffslieutenant Graydon ein Dynamitgeschoß construirt hat, das aus Pulvergeschützen geschossen werden kann. Um den Stoß der Pulverladung abzuschwächen, hat das Geschoß hinten einen Puffer; damit die Wärme, welche von den Pulvergasen auf das Geschoß übertragen wird, und jene, die durch die Reibung des Geschosses in der Bohrung entsteht, der Dynamitfüllung nicht gefährlich werden könne, ist die Geschoßhöhlung mit Asbest ausgekleidet. Bei einem Schießversuch in den Vereinigten Staaten von Amerika schoß man aus einem 18 Centimeter-Geschütz mit 10 Kilogramm Pulverladung Stahlgeschosse von 50 Kilogramm Gewicht mit 10 Kilogramm Dynamitfüllung auf 2 Kilometer Distanz auf einen 35 Centimeter starken Panzer und erreichte ganz erhebliche Wirkungen. Dabei ist im Geschützrohr kein einziges Geschoß explodirt, dagegen jedes am Ziele, was zu demonstriren eigentlich der Hauptzweck des Versuches war.

Die Wagen der elektrischen Straßenbahnen.

(Zu der Tafel.)

Die Wahl der Construction für die zum elektrischen Bahnbetriebe tauglichen Wagen hängt in erster Reihe davon ab, ob die Bahn für die Beförderung bedeutender Massen des Publicums zu einzel-

Fig. 1.

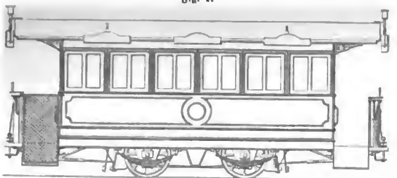


Fig. 2.

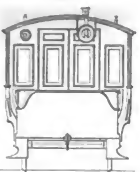


Fig. 3.

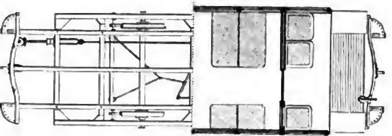


Fig. 4.

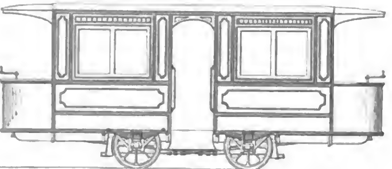


Fig. 5.

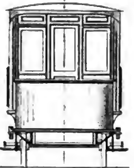


Fig. 6.

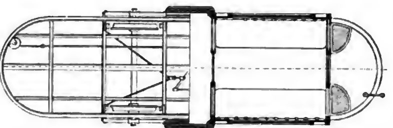


Fig. 7.

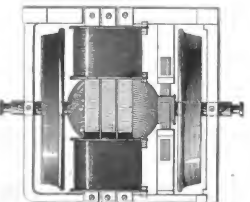


Fig. 8.

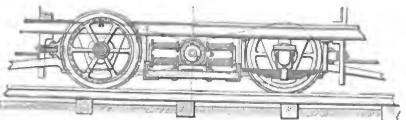
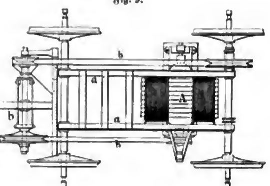


Fig. 9.



Die Wagen der elektrischen Straßenbahnen.



nen bestimmten Tageszeiten, oder dafür eingerichtet werden soll, daß die Möglichkeit geboten sei, einzelne kleinere Gruppen von Passagieren in gewissen Zwischenräumen befördern zu können.

Wird z. B. in der Nähe einer großen Stadt eine elektrische Bahn nach irgend einem Vergnügungs-Etablissement oder nach einem beliebten Ausflugsorte oder nach einem stark frequentirten Bahnhofe erbaut, so wird man dieselbe für Massentransporte einrichten, und daher mit Wagen von großem Fassungsraume ausstatten müssen.

Bei einer Stadtbahn in irgend einer Stadt zweiten oder dritten Ranges, bei Vicinalbahnen ꝛc. wird sich die Aufstellung von Wagen mit kleinerem Fassungsraume empfehlen, dagegen wird man im letzteren Falle einer größeren Anzahl von Wagen als im ersteren Falle bedürfen. Bei elektrischen Bahnen für den Waarentransport wird sich die Construction der Wagen nach der Beschaffenheit der zu transportirenden Güter richten müssen. Für Wagen zur Personenbeförderung wird man immer vortheilhaft eine der erprobten Tramway-Typen wählen. Die Waggons der Dampf-Eisenbahnen, die für größere Fahrgeschwindigkeiten construirt sind, wären für elektrische Bahnen nicht zu empfehlen, weil die todte Last solcher Wagen eine viel zu bedeutende ist und die Waggons für elektrische Bahnen nach folgenden Grundsätzen gebaut werden müssen:

Man verlange:

1. Geringes Eigengewicht bei genügender Festigkeit des Gefüges;

2. größtmögliche Tragkraft bei guter und vollständiger Ausnützung des gebotenen Raumes;

3. praktische und zweckentsprechende Vertheilung der Last des leeren Wagens und der Last bei voller Belastung;

4. sollen alle Theile für die Revision und etwaige Reparatur leicht zugänglich sein.

Gute und solide Ausführung der einzelnen Theile zu einem gediegenen Ganzen sind allgemeine Bedingungen, die wohl nicht speciell angeführt zu werden brauchen. Es sollen im Nachstehenden vorerst die Eisenbahnwagen in ihrer Gesammt- und Detail-Construction, und dann erst in ihrer Ausstattung mit dem Receptor und der Kraft-Transmission behandelt werden. Es giebt ganz offene, halb offene oder ganz geschlossene, ferner zwei-, drei-, selbst vierachsige Wagen; dieselben haben eventuell eine und auch zwei Plattformen, ferner eine oder auch zwei Etagen; sie sind entweder mit Lang- oder mit Quersitzen, oder mit Lang- und Quersitzen ausgestattet und können die Wagenabtheilungen mehr oder minder luxuriös oder ganz gleichartig eingerichtet sein, je nachdem Classenunterschiede gemacht oder nur einclassige Preise eingehoben werden sollen.

Die Fig. 1, 2 und 3 (Tafel) zeigen Ansichten eines zweiachsigen Wagens für 18 Sitzplätze und mit zwei Plattformen, ähnlich wie solche bei der Wiener Tramway in Verwendung stehen. Das Gewicht eines solchen Wagens beträgt 2250 Kilogramm. Die Fig. 5, 6 und 7 zeigen Ansichten eines zweiachsigen Wagens für 20 Sitzplätze mit zwei Plattformen und einem Mittel-Quergang. — Eigengewicht: 2300 Kilogramm. Im letzteren sind Langsitze, im ersteren Wagen Quersitze angebracht. Das Ein- und Aussteigen ist bei dem einen in der Mitte, bei dem anderen an den Stirnseiten ermöglicht. Diese beiden Wagengattungen werden dort anzuwenden sein, wo es sich weniger um Massentransporte als um einen regelmäßigen Verbindungsdienst zwischen zwei Orten handelt.

Es wird bei den meisten elektrischen Bahnen vortheilhaft sein, sogenannte ganz geschlossene Wagen zu verwenden und es so einzurichten, daß an heißen Tagen die Fenster entweder ganz herausgenommen oder wenigstens versenkt werden können; im ersteren Falle muß dann Vorsorge getroffen sein, daß an den offenen Seitentheilen im Bedarfsfalle Plachen den nöthigen Schutz gewähren. Die Ausnützung des gegebenen Wagenraumes ist eine Hauptaufgabe des Constructeurs; die Zahl der Sitzplätze schwankt je nach der Bestimmung der Bahn und den örtlichen Verhältnissen zwischen 12 und 46; einetagige Wagen für Normalspur sollen nie unter 16, nie über 46 Sitzplätze haben; bei schmalspurigen Bahnen ist die Minimalzahl der Sitze durch das Bedürfniß, die Maximalzahl durch die Tragfähigkeit des Oberbaues und die dadurch bedingte Construction des Wagen-Untergestelles begrenzt.

Die Anordnung der Quersitze soll eine vortheilhaftere Ausnützung des Wagenraumes gestatten, als die der Langsitze. Ob die Sitze verschieden ausgestattet werden sollen, d. h. ob man im Wagen eine Classeneintheilung (I. und II. Classe) treffen soll, wird von verschiedenen Erwägungen und hauptsächlich davon abhängen, ob die betreffende Bahn von einem so gemischten Publicum benützt werden wird, daß eine Trennung desselben sowohl bezüglich der Oertlichkeit als auch des Fahrpreises geboten erscheint; kann eine solche Trennung entfallen, so wird der Betrieb jedenfalls sehr vereinfacht, ohne daß in den meisten Fällen die Rentabilität leidet. Es handelt sich noch um die leidige Frage der Stehplätze und dieser ist bei elektrischen Bahnen, die meistens nur eine ziemlich knapp zugemessene Kraft zur Verfügung haben und gegen außerordentliche Kraftverluste dermalen nicht genügend gesichert sind, ganz besondere Beachtung zu widmen. Die Pariser Tramway gestattet nur einer beschränkten Anzahl Personen (4 bis 5) auf der Plattform zu stehen; im Interieur und am Imperial sind nur Sitzplätze vorhanden, und werden diese beiden Wagenabtheilungen abgeschlossen, sobald alle Sitze besetzt sind. Diese Vorschriften werden dort thatsächlich befolgt, übrigens auch strenge gehandhabt. Der lebhafte Italiener und der sonst so ruhige Deutsche sträuben sich aber immer noch gegen derartige Maßnahmen und können wir die nichts weniger als erbauende Beobachtung machen, wie in diesen beiden Ländern die Wagen bei Secundär-Bahnen und Tramways, wenn dieselben auch vollkommen besetzt sind, doch noch von stehenbleibenden Fahrgästen derart occupirt

werden, daß die Wagen, trotz der Einsprache der Conducteure, nicht selten in unverantwortlicher Weise überfüllt sind. — Es wäre daher für elektrische Eisenbahnen sehr zu rathen, Stehplätze überhaupt nicht zu gestatten und nur so viel Passagiere in einen Wagen aufzunehmen, als Sitzplätze vorhanden sind. Ist dies aber nicht immer oder nur zum eclatanten Schaden der Unternehmung durchführbar, so ist es dringend geboten, eine Ziffer für die Wagenbesetzung festzusetzen, die absolut nicht überschritten werden darf, und zwar einestheils um Ueberfüllungen der Waggons überhaupt zu vermeiden, anderentheils um beim elektrischen Betriebe anläßlich unvorhergesehener Stromverluste den anstandslosen Betrieb nicht zu gefährden.

Wir kommen nun zu den elektrischen Einrichtungen der Wagen. Die Unterbringung des Receptors am Wagen und die Uebertragung der Kraft von der Axe des Receptors auf die Wagenaxen ist eine schwierigere Aufgabe, als es für den ersten Augenblick den Anschein hat. Die Schwierigkeit liegt darin, daß zum Zwecke der Kraftübertragung die Entfernung zwischen den beiden rotirenden Axen eine unveränderliche sein soll und muß, und daß dies nicht der Fall ist, wenn man den Receptor am Untergestelle des Wagens befestigt. Das Naheliegende wäre es wohl, die Wagenaxe zugleich als Axe der Armatur des Receptors zu verwenden; es ist dies in Fig. 7 veranschaulicht worden.

Wie aber aus dem Capitel über die Kraftübertragung erhellt, wird dies nur dann leicht durchführbar sein, wenn die Umdrehungszahl des Rades pro Minute eine bedeutende und constante sein muß. Auch sonst ergiebt diese Anordnung Uebelstände, wie z. B. schwierige Untersuchung bei Revisionen und Reparaturen, Reibungen der Multiplication an den Polschuhen bei Fehlern im Oberbau &c., denen man gerne ausweicht. Siemens empfiehlt diese Anordnung bei der elektrischen Brief- und Paquet-Beförderung.

B. Egger hat bei seiner elektrischen Bahn den Receptor am Untergestelle einer eigenen elektrischen Locomotive aufgestellt und die Kraft mittelst zweier Riemen auf die Wagenaxen übertragen. Die Dimensionen waren dabei so klein, daß die Entfernungs-Differenzen zwischen den beiden rotirenden Wellen unberücksichtigt bleiben konnten. Die Fabrikanten elektrischer Eisenbahnwagen veröffentlichen nicht gerne Details ihrer Wagen-Constructionen, und das, was darüber bekannt geworden ist, bietet wenig Anhaltspunkte zur umfassenden Beurtheilung solcher Einrichtungen; das Veröffentlichte ist zumeist — wir wollen annehmen ohne präcise Tendenz — recht unklar gehalten, wir müssen uns daher mit dem Gebotenen begnügen, obwohl zugestanden wird, daß dieser wichtige Punkt einer viel eingehenderen Behandlung bedarf.

Bei der von Siemens in Paris erbauten elektrischen Eisenbahn stand der Receptor unter dem Untergestelle; die Kraft wurde mittelst einer Gall'schen Kette auf die beiden Wagenaxen übertragen, eine Anordnung, die sehr vortheilhaft genannt werden kann. Fig. 8 zeigt schematisch die bezügliche Anordnung, wobei D den Receptor, r die Axe der Armatur und R die auf der Axe des Wagens aufgesetzten Transmissionsräder andeutet.

Die »Electrical Storage Comp.« situirt den Receptor bei ihren mit Accumulatoren betriebenen Wagen in der durch Fig. 9 dargestellten Weise. Auf den Wagenaxen sind zwei Langträger a a_1 gelagert, an denen der Receptor A befestigt ist. Die Rotation der Armaturaxe wird durch eine Transmission b auf die Wagenaxen übertragen. Dadurch bilden nun Wagenaxen — Receptor — dessen Befestigung, und — Transmission — ein starres System, was den Wagen etwas schwer beweglich macht; dieser Uebelstand wird aber weniger empfindlich, wenn der Radstand klein gewählt wird und bei der Bahnanlage scharfe Curven möglichst umgangen werden. Zur Transmission kann man Riemen, Ketten oder Hanfseile verwenden.

Die Uebertragung der Rotation vom Receptor auf die Wagenaxen wurde auch durch Zahnräder und durch Frictionsrollen versucht, wie aber vorauszusehen, mit nicht günstigem Erfolge, da die Widerstände bei der verschiedenen Bahnbeschaffenheit allzusehr variirten. Auch diese Frage steht im Allgemeinen noch im Stadium des Experimentes, und ist die endgiltige Lösung derselben wohl nicht sehr nahe.

Es handelt sich nunmehr noch um die Zuleitung des elektrischen Stromes zum Receptor im Wagen, und wird man sich hierbei nach der Art der Leitung (Schienen- oder Luftleitung) richten müssen. Werden die Laufschienen zur Elektricitätsleitung benützt, so müssen die Räder, die den Contact zu besorgen haben, von der Axe und den übrigen Bestandtheilen des Wagens wohl isolirt sein. Wie schon früher erwähnt, eignen sich hierzu Räder, deren Sterne aus Holz- oder Papiereinsätzen bestehen, vortrefflich. In diesem Falle wird auch die Leitung zum Receptor keine Schwierigkeit verursachen. Man verbindet einen gewöhnlich aus Stahl angefertigten Radreifen durch eine breite Kupferspeiche mit einem Metallringe, der isolirt auf der Wagenaxe aufgesetzt ist; dasselbe geschieht auf der anderen Seite bei einem zweiten Wagenrade. Auf den isolirten Metallringen schleifen nun je ein Paar diametral einander gegenüber stehende Doppelfedern, von denen die Elektricität dann beliebig weiter geleitet werden kann.

Bei Luftleitungen mit Contactwagen ist die Ableitung des elektrischen Stromes einfacher, die Enden des Kabels, das den Contactwagen führt, sind in geeigneter Weise am Dache des Wagens befestigt, und werden von diesem Befestigungspunkte aus die Leitungsadern des Kabels bis zum Receptor isolirt weiter geleitet, auf welchem Wege allerdings noch die nöthigen Hilfsapparate eingeschaltet werden müssen. Zu den Leitungen im Wagen nehme man isolirten Kupferdraht von entsprechender Stärke; diesen Draht wird man, wo dies thunlich, außerdem noch in Rinnen legen und auf diese eine Schutzleiste nageln; frei im Wagen geführte Leitungen wird man zur Vorsorge noch mit Kautschukhosen umgeben, um sie eines-

theils vor Beschädigungen zu schützen, anderntheils aber auch die Fahrgäste zu hindern, die blanken Stellen der Leitung zu berühren.

Zwischen dem Contact der äußeren Leitung mit jener des Wagens und den Anschlußpunkten an die Klemme des Receptors sind die Contact-Hersteller eingeschaltet, die es dem Wagenführer ermöglichen, die Leitung vom Generator zu schließen oder zu öffnen, um so den Wagen in Gang zu setzen oder anzuhalten. Es ist nicht allein wegen der Vorschrift, sondern auch im Interesse der Durchführung des Verkehrs angezeigt, daß an beiden Stirnseiten des Wagens derartige Contact-Hersteller angebracht sind, da der Wagenführer seinen Stand immer an jener Seite des Wagens haben muß, nach welcher gefahren wird, damit er die Strecke vor sich bequem übersehen und erforderlichen Falles sofort anhalten kann, wenn er ein Fahrthinderniß bemerkt.

Unterläßt man diese Anordnung der doppelten Contact-Hersteller, so muß der Wagen an den Endpunkten der Linie immer umgedreht werden, was Zeitverluste und Kosten verursacht. Sind die Wagensitze einseitig angeordnet, so daß der Fahrende mit dem Gesichte immer nach der Richtung der Fahrt sehen soll, so ist das Umdrehen der Wagen allerdings nicht zu umgehen, nur dann sind auch keine doppelten Contact-Hersteller nöthig. K—r.

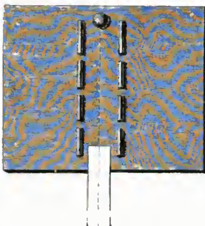
Arbeiten und Gebräuche einheimischer Ameisen.

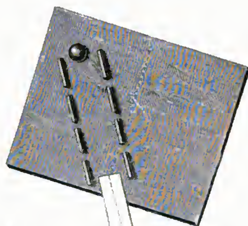
Von

Prof. Franz Müller.

Schon die Alten, wie Aristoteles, Plinius u. A. wendeten den eigenthümlichen Lebenserscheinungen der Ameisen einige Aufmerksamkeit zu und wußten Wahres und Erdichtetes im bunten Gemisch zu berichten. Spätere Beobachtungen haben einerseits überraschende Einzelheiten aufgedeckt, andererseits haben sie Vieles in das Reich der Fabel verwiesen. Wir wollen im Folgenden einige Züge aus dem Leben unserer einheimischen Ameisen herausgreifen, wobei besonders dasjenige berücksichtigt werden soll, was ein allgemeines Interesse zu erregen geeignet ist und zugleich von jedermann leicht beobachtet werden kann. Denn — das kann nicht oft genug betont werden — der größere Reiz liegt immer im Selbstbeobachten, und während unsere modernen Vergnügungen zumeist das ohnehin ruhelose Gemüth noch weiter in Spannung erhalten und die Nerven aufregen, so bietet gerade das liebevolle Eingehen in die Wunderwelt der Natur, die Beschäftigung mit diesen dem Alltagsmenschen zumeist ganz unbekannten, reizenden Erscheinungen ein Mittel, Geist und Herz zeitweilig in eine durch nichts getrübte harmonische Ruhe zu versetzen.

So wandern wir denn an einem Sommernachmittage hinaus in den lauschigen Wald und lagern uns zur Rast unter dem schattigen Laubdache einer alten, sparrigen Eiche. Hingestreckt ins duftige Gras lassen wir unsere Blicke durch das Geäst schweifen zu den segelnden Wolken und geben uns ganz den Gedanken und Gefühlen hin, welche das urgewaltige Weben der Natur, die nicht Falschheit und Verstellung kennt, in jedem empfänglichen Gemüthe heraufführt. Wer's noch nicht gefühlt, wer noch nicht, dem Getriebe des menschlichen Lebens so auf kurze Zeit entrückt, den Geist Gottes in der Natur wehen fühlte,





Lubbock's Versuch.

dem ist ein gut Stück Antheil des menschlichen Glückes entgangen — durch eigene Schuld!!

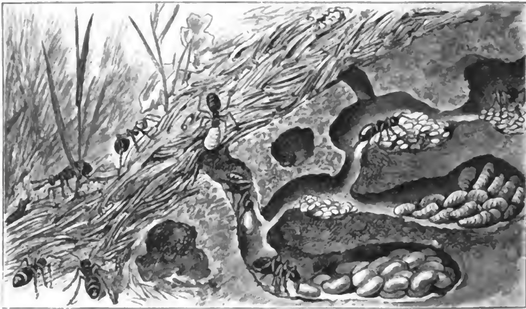
So liegen wir und sinnen. Da knistert's leise neben uns in den dürren Blättern am Boden, und unseren erstaunten Blicken zeigt sich eine endlose Reihe marschierender Ameisen. Nachdem wir einige Zeit dem Treiben der munteren Thierchen zugesehen, wie sie sich bei der Beseitigung von Hindernissen gegenseitig helfen, gefundene Leckerbissen untereinander brüderlich theilen, und wie sie sich dabei immer verständnißinnig mit den Fühlern berühren, wie andere wieder eine kurze Rast dazu benützen, sich nach Katzenart zu putzen oder wie junge Hunde spielend mit einander zu ringen, verfolgen wir ihre Heerstraße und kommen nach wenigen Schritten zu ihrer Stadt, d. i. zum Ameisenhügel. Diese Art Ameisen, welche die bekannten Hügel in den Nadelholzwaldungen anlegt, ist die »braunrothe Waldameise« (**Formica rufa**, Länge: 4 bis 6 Millimeter). Ein ganz eigenartiges Bild zeigt sich nun unseren Blicken, und es lohnt sich, einige Augenblicke beobachtend zu verweilen. Welches Treiben und Leben überall und doch welche Ordnung! Wahrhaftig, hier kann der Mensch

Fleiß und Gemeinsinn lernen, eine wunderbare Disciplin, welche — ohne daß man Befehlende bemerkt — dieses ganze wimmelnde Volk in Zucht und Gehorsam hält! Man hat das deutsche Wort »emsig« von »Emse« = Ameise ableiten wollen. Wenn auch die Sprachforscher mit dieser Ableitung nicht zufrieden sind, so wollen wir doch zugestehen, daß das Ehrenprädicat »emsig« unseren kleinen Kerfen mit vollem Rechte zukommt.

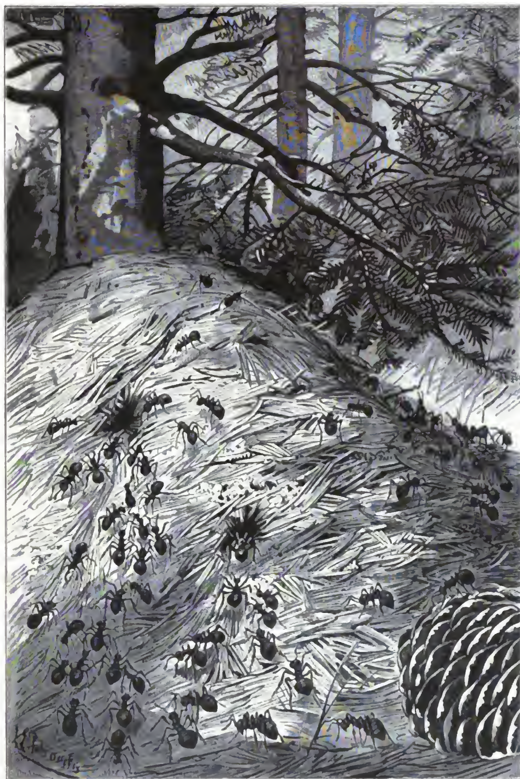
Besehen wir uns den Hügel etwas näher, so finden wir, daß er zum größten Theile aus den Blättern der Nadelbäume, aus kleinen Holz- und Rindenstückchen und aus Erdkrümchen besteht. Die Beimengung der Erde bildet das Bindemittel, also gleichsam den Mörtel, und dieser gewinnt mit der Zeit, besonders durch die Einwirkung von Regen und nächtlichem Thau eine bedeutende Festigkeit, so daß auch bei einem sehr heftigen, andauernden Regengusse die Feuchtigkeit nicht tief eindringen kann. An dem im allgemeinen kegelförmig gestalteten Hügel zeigen sich in verschiedener Höhe Zugänge zum Innern, und nach allen Richtungen laufen ausgetretene Wege, die Straßen der Ameisen. Fährt man mit dem Finger oder mit einem Stocke über einen solchen Weg, so werden die nachher ankommenden Ameisen stutzig; es scheint, daß sie die Witterung, welcher sie früher folgten, verloren haben. Aber bald wird das unsichtbare Hinderniß von einigen weniger Zaghaften überschritten, und die später Folgenden ziehen dann wieder unbekümmert ihres Weges.

Lubbock machte einen sehr sinnreichen Versuch, demzufolge die meisten Ameisen den einmal begangenen Weg, wahrscheinlich durch den Geruchsinn geleitet, festzuhalten suchen. Er ließ die Thierchen über einen Papierstreifen auf ein Brettchen gelangen, auf welchem der Eintrittsstelle gegenüber ein Honigtropfen sich befand (Bild S. 263). Der gerade Weg dahin war seitlich durch nebeneinander gelegte Hölzchen eingefriedigt und so dem Auge sichtbar gemacht. Nachdem die Ameisen diesen Weg längere Zeit benützt hatten, verschob er das Brettchen in der durch die Figur veranschaulichten Weise und verlegte den Honigtropfen abermals in die Verlängerung des Papierstreifens, so daß die Ameisen wieder nur geradeaus fortzugehen brauchten, um zu ihm zu gelangen. Aber was geschah? Auf dem Brettchen angekommen, hielten sie einen Augenblick unschlüssig still und wendeten sich dann ungeachtet der vorliegenden Hölzchen dem alten Wege zu, wo sie nun freilich zu ihrer sichtbar geäußerten Ueberraschung den Tropfen nicht mehr vorfanden.

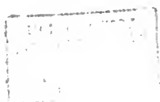
Inzwischen haben die Ameisen, welche die Außenseite des Hügels beleben, unsere Anwesenheit gemerkt und sammeln sich in erregten Gruppen auf der Höhe desselben. Raschen Zuges fahren wir mit der flachen Hand über das Gewimmel. Da schäumt es auf wie siedendes Wasser; aus allen Thoren stürzen sie hervor und ballen sich zusammen zu einer einzigen wild erregten Masse! Die Meisten richten sich auf, schnappen mit den Kiefern um sich und krümmen den Hinterleib nach vorn und oben. Ein durchdringender säuerlicher Geruch erfüllt die Luft; er rührt von der Ameisensäure her, welche diese Thierchen aus dem Hinterleibe ausspritzen. Auf empfindliche Stellen der Haut gebracht, erzeugt sie Blasen und das gleiche Gefühl, welches Brennesseln verursachen. Ganz derselbe Stoff, welcher den Stich der Bienen und Wespen so schmerzhaft macht, dient auch den Ameisen zur Vertheidigung. Manche Arten haben sogar einen Giftstachel. Wir machen noch einen Versuch mit einem Taschentuche, das wir an einem Zipfel halten und rasch auf dem Hügel hin- und herziehen. Bald ist es von kampfbegierigen Ameisen, welche sich darin verbeißen und mit gebogenem Hinterleibe das Gift ausspritzen, bedeckt, und es ist keine kleine Mühe, die Wüthenden wieder loszubringen. Es geschieht am



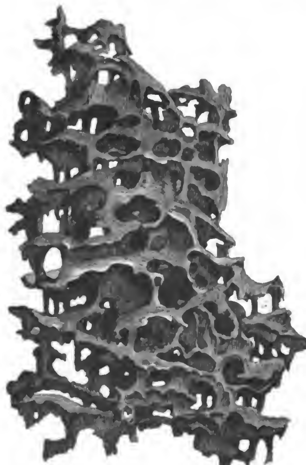
Theil eines Hügels der Waldameise, das Innere mit den Gängen und Kammern zeigend.



Ameisenleben im Walde.



einfachsten in der Weise, daß wir das Tuch mit raschem Schwunge wie eine Peitsche durch die Luft führen, oder indem wir es mit der linken Hand am Zipfel halten und mit der rechten mittelst eines Stockes die kleinen Kämpfer abklopfen. Aber Vorsicht, daß dabei keiner unbemerkt in unsere Haare oder unter die Kleider geräth; er wird sich sonst für alle erlittene Unbill bitter rächen! Einzelne freilich müssen wir trotzdem noch mit der Hand förmlich losreißen; so fest haben sie sich verbissen. Führen wir jetzt das mit Ameisensäure förmlich durchnäßte Tuch rasch zur Nase, so strömt uns der Dunst so stechend entgegen, daß wir zurückfahren, als hätten wir an Ammoniak gerochen. Die Ameisen spritzen die Flüssigkeit mit bedeutender Kraft auf ziemliche Entfernung aus. Stehen wir bei günstiger Beleuchtung vor dem Haufen und blicken schräg über ihn hin, so sehen wir Hunderte in Dunst zerfließender feiner Strahlen aufsteigen: es sind die Kartätschen, welche die Vertheidiger der Ameisenfestung gegen ihre Feinde schleudern. Dieses eigenartige und reizende Schauspiel ist aber, wie gesagt, nur bei entsprechender Stellung des Beobachters und günstiger Beleuchtung sichtbar, meist verräth uns nur der Geruch die Thätigkeit der Belagerten. Wir lassen uns aber durch dieses Bombardement nicht abschrecken, sondern versuchen mit möglichster Schonung einen Theil des Innern des Hügels bloßzulegen. — Zahlreiche Gänge führen zu größeren Hohlräumen (Bild S. 264). In diesen fallen uns zunächst die sogenannten »Ameiseneier« auf; das sind aber nicht wirkliche Eier, sondern die in einen feinen, seidenartigen Cocon eingeschlossenen Puppen. Wie Tonnen in einem Keller sind sie hier aufgespeichert und werden jetzt von den aufgeschreckten Wärterinnen eilends gefaßt und fortgetragen. »Alles rennet, rettet, flüchtet!« In kurzer Zeit ist nichts mehr davon zu sehen. Wir aber dringen mit dem Zerstörungswerke noch weiter vor und finden in anderen Kammern Larven, welche jedoch gleichfalls von ihren Wärterinnen so schnell als möglich nach tiefer liegenden Gelassen geschleppt werden. In wieder anderen Kammern finden wir die grießförmigen Eier. Hier und da erblicken wir auch ein Weibchen, kenntlich an dem dicken Hinterleib und an den Flügeln (die aber frühzeitig abgeworfen werden), sowie an den langsameren Bewegungen. Haben wir Glück, so erhaschen wir vielleicht gar noch einen oder den anderen der winzig kleinen Käfer, welche nicht nur bei den Ameisen wohnen, sondern sogar von ihnen gefüttert und gepflegt werden, freilich, wie wir später sehen werden, nicht ohne Eigennutz. In der Tiefe des Baues findet man zu Zeiten auch eigenthümliche dunkelbraune Körper von der Größe und Form eines Taubeneies, bekannt unter dem Namen »Ameisensteine«. Diese merkwürdigen Gebilde sind die Puppenhüllen von Rosen- oder Goldkäfern, deren Larven sich wahrscheinlich von den faulenden Holzstückchen im Innern des Hügels nähren, da sie auch sonst im modrigen Holze vorkommen. Manchmal findet man auch Stücke Harz von Nadelbäumen im Innern des Hügels angehäuft. Man hat eine gewisse Absichtlichkeit darin vermuthet, allein es scheint, daß sie diese Harzkörnchen gerade so wie vieles Andere zusammenschleppen, um sie als Baumaterial zu verwenden. Man ist noch weiter gegangen und hat durch gelegentliche Funde veranlaßt, behauptet, daß die Ameisen ähnlich wie die Elstern besonders gerne kleine glänzende Gegenstände zusammentragen. Das erinnert an folgenden phantastischen Bericht in der Naturgeschichte des Plinius:


Wohnung der Holzameise

»In der mitternächtlichen Gegend Indiens, welche die sogenannten Darden bewohnen, giebt es Ameisen, welche das Gold aus seinen Grüften aufscharren, eine Katzenfarbe haben und so groß sind wie ein egyptischer Wolf. Die Indier stehlen ihnen das Gold, welches sie im Winter aufscharrten, im Sommer, wenn sie sich der Hitze wegen in den Höhlen verborgen halten. Aber sie wittern die Räuber, stürzen hervor und zerfleischen sie bisweilen, so schnell sie sich auch auf ihren Kameelen davon machen mögen. Solche hitzige Grausamkeit begleitet die Liebe zum Golde!«

Für heute haben wir hier genug gesehen. Auf schattigen Waldwegen wandern wir heimwärts. Da fesseln unsere Aufmerksamkeit noch einmal einzelne auffallend große, schwarze Ameisen mit eirundem Hinterleib, welche an einer alten verwitterten Tanne auf- und niederkriechen und durch Spalten

und Löcher im Innern wieder verschwinden. Ein Haufen kleiner Holzspänchen am Fuße des Stammes zeugt von ihrer Thätigkeit. Diese größte unter den einheimischen Ameisen heißt »Roßameise« (**Camponotus herculeanus**, Länge: 9 bis 11 Millimeter). Würden wir ins Innere des Stammes einen Blick werfen können, so würden wir ein ganzes Labyrinth von Gängen und Sälen schauen, welche die fleißigen Thierchen durch Ausnagen der weicheren Theile in den Jahresringen des Holzes hervorgebracht haben (Bild S. 265). Ihr sehr ähnlich und nur durch den dunkelrothen Mittelleib unterschieden ist die »große Holzameise« (C. ligniperdus).

Zwischen Feldern und Wiesen dahinwandernd, merken wir auch da überall geschäftiges Treiben; doch heben wir uns eine nähere Beobachtung dieser kleineren Ameisen, welche hier ihre Ansiedlungen haben für einen nächsten Spaziergang auf.

An einem etwas trüben Tage gehen wir wieder hinaus und suchen zunächst auf einer trockenen Wiese eine jener kleinen Erdanhäufungen zwischen den Gräsern auf, welche von der »Rasenameise« (**Tetramorium caespitum**) angelegt werden. Dieselbe wird bis 4 Millimeter lang, ist gelbbraun bis braunschwarz und mit gelben Borsten bedeckt. Sie ist mit einem Stachel bewehrt, mit welchem man leicht unangenehme Bekanntschaft machen kann, wenn man sich ahnungslos in der Nähe eines solchen Ameisenstaates im Grase niederläßt. Sehr gerne siedeln sie sich auch im Walde unter Moos und unter der Rinde vermodernder Baumstrünke an. Selbst unter Steinen kann man sie finden. Zerstören wir ihren Bau, so zeigt sich uns im Kleinen dasselbe Bild wie bei der Waldameise, nämlich Gänge und Kammern mit Eiern, Larven und Puppen, die letzteren aber — und das ist für diese Ameisenart charakteristisch — ohne Hülle (Cocon).



Stallungen der röthlich-gelben Gartenameise.

Weiter führt uns der Weg an einem murmelnden Bächlein entlang. An einer alten Weide herrscht geschäftiges Treiben. In langen Zügen steigen muntere Emsen auf und nieder. Sie sind etwa $^1/_2$ Centimeter lang und glänzend schwarz, mit auffallend großem Kopfe. Man nennt diese Art die »rußfarbene Ameise« (**Lasius fuliginosus**). In alten Weiden und Eichen findet man am häufigsten ihre Bauten, welche noch zierlicher sind als die der eben genannten Art. Ist das Holz, worin sie bauen, schon ganz vermodert, so legen sie Mauern und Pfeiler aus einer dunkelfarbigen Masse an, welche sie durch Zusammenkneten des Mulms mit einer Art Speichel herstellen, ähnlich wie die Wespen aus altem Holze das Material für ihre Zellen erzeugen. Bei dieser Art Ameisen hat man die meisten Käfer — nicht weniger als 150 Arten — gefunden.

Weitergehend finden wir auf einem kurzgrasigen Raine wieder einen kleinen Hügel mitten zwischen einigen Disteln. Die Ameise, welche ihn bewohnt, ist die »röthlichgelbe Gartenameise« (**Myrmica rubra**, Länge: 4 Millimeter). Auch sie führt einen Giftstachel als gefürchtete Waffe. Näher tretend sehen wir

etwas höchst Sonderbares. An einer der Disteln steigt ein aus feinsten Erdkrümchen gebildeter Schlauch in die Höhe und erweitert sich oben (Bild S. 266). Wir lösen ein Stück der bröckligen Masse los, und ein überraschendes Schauspiel bietet sich uns dar. Der Stengel der Distel ist mit Blattläusen dicht besetzt: über sie hinweg rennen Ameisen hin und wider, zum Theile Larven zwischen den Kiefern tragend. Der Zweck des Ganzen wird uns bei längerer Beobachtung klar. Die Blattläuse sondern nämlich aus zwei auf ihrem Rücken stehenden Röhren (»Honigtrompeten«) einen süßen Saft ab, welchen die Ameisen begierig lecken. Dieses Secret würde die Blattläuse sogar belästigen, wenn es von den Ameisen nicht entfernt würde. Wenn also die Ameisen aus ihren »Milchkühen«, wie Réaumur treffend die Blattläuse nennt, Nutzen ziehen, so erweisen sie ihnen andererseits einen Gegen- und verschwand in dem rissigen Stamme einer etwa 10 Schritte abseits stehenden Pappel.

Nicht weit entfernt, an einem Feldrande treffen wir eine größere Art Ameisen, die »grauschwarze« (**Formica fusca**, Länge 5 bis 6 Millimeter) bei der Arbeit. Von dem aus lockerer Erde bestehenden Hügel verlaufen ausgetretene, geglättete Laufgräben, welche zum Theile schon überwölbt sind, zum größeren Theile aber noch offen liegen. Die Ameisen sind aber gerade in reger Thätigkeit. Der Landmann pflegt zu sagen: »Heute kommen die Ameisen herauf, da wird's bald regnen«, und er hat Recht, denn wirklich bauen die Erdameisen, besonders aber die kleineren Arten, gerade vor und nach einem Regen am fleißigsten, wahrscheinlich deshalb, weil die Erdkrümchen, wenn sie durchfeuchtet sind, besser zusammenhalten. Ein heftiger Regenguß freilich zerstört das ganze Werk.



Bau eines gedeckten Weges.

dienst, indem sie die klebrige Absonderung fortschaffen. Sie streicheln sie sogar mit den Fühlern, um sie zur Ausscheidung des süßen Saftes zu veranlassen; also »geschehen die ihnen erwiesenen Karessen nur aus Interesse, weil sie den Zuckersaft, den die Blattläuse von sich geben, gerne genießen wollen.« (De Geer.) Manchmal legen sie auch gedeckte Gänge an zu einer in der Nähe befindlichen Blattrosette eines Wegerich (**Plantago**). An der Unterseite dieser Blätter halten sich nämlich gerne Blattläuse auf. Die klugen Emsen schaffen darunter die Erde weg und bauen zierliche Erdwälle; mit einem Worte: sie legen sich wirkliche Ställe für ihre »Milchkühe« an (Bild s. oben). Manche Arten haben Blattläuse sogar in ihrem Baue. Ich war nicht wenig erstaunt, einmal bei einem Spaziergange durch die herrlichen Prateranen bei Wien an dem Stamme eines im jugendlichen Laube prangenden Ahornbaumes Hunderte von Ameisen auf- und niederspazieren zu sehen, von denen jede herunter kommende eine Blattlaus sorgsam zwischen den Kiefern trug. Der Zug führte über einen Fußweg Auch die auf Feldern überall vorkommende, nur 3 bis 4 Millimeter lange »kleine schwarze Ameise« (**Lasius niger**) legt gewölbte Gänge unter der Erde oder unter Steinen an; und eine der kleinsten unter den einheimischen Ameisen, die etwa 1 Millimeter lange »braune Ameise« (**Lasius brunneus**) führt solche Gänge oder Schläuche manchmal an Wolfsmilchpflanzen und an Wurzelschößlingen der Pappeln ziemlich hoch empor und mauert die dort sitzenden Blattläuse ein. Die »gelbe Ameise« (**Lasius flavus**, Länge: 2 bis 3 Millimeter) — dieselbe, welche auch gerne in die Häuser eindringt und unseren Wohnungen manchmal unerwünschte Besuche abstattet — hält sogar, wenn sie unter Rasen wohnt, kleine Wurzelläuse in ihren »Stallungen«. Reißt man die Grasbüschel, unter denen sie wohnt, aus, so findet man an den Wurzeln derselben massenhaft Wurzelläuse (ähnlich wie die Reblaus lebend). Jetzt begreifen wir, warum diese Ameisen so selten an der Oberfläche erscheinen und doch Nahrung finden. Ja man hat in ihren Kammern sogar schon die durch schwarze Färbung

kenntlichen Eier der Blattläuse gefunden. Eine ähnliche Bewandtniß wie mit den Blattläusen scheint es übrigens auch mit den schon früher erwähnten kleinen Käfern zu haben. Wenigstens wurde schon genau beobachtet, daß gewisse Ameisen von dem Rücken des bei ihnen wohnenden »gelben Keulenkäfers« die dort zwischen den Haaren hervortretende Feuchtigkeit ablecken. Andererseits aber sah man auch, daß dieser Käfer von denselben Ameisen auf das Sorgfältigste gepflegt und gefüttert wurde.

Nun aber setzen wir unseren Weg fort und stoßen bald am Rande eines Gehölzes auf einen aus zerbissenen Grasstengeln, Blättern, Holzstückchen und Erdkrümchen ungemein dicht zusammengefügten, niedrigen Hügel, auf welchem zahlreiche Ameisen erregt umherlaufen. Sie haben die Größe der gewöhnlichen Waldameise, sind aber lichtbraunroth. Wir haben es mit der sogenannten »blutrothen Ameise« (**Formica sanguinea**) zu thun. Die Thierchen haben unsere Anwesenheit bereits bemerkt und rennen wüthend umher, um den Störenfried zu fassen. Wir beginnen mit dem Spazierstock den Haufen aufzuwühlen; da steigert sich ihre Aufregung zu unsinniger Wuth, und ein Dunst wie von angebranntem Schwefel strömt uns entgegen. Wir aber räumen einen Theil des Hügels rasch beiseite. Zu unserer nicht geringen Ueberraschung sehen wir auf einmal eine andere Art Ameisen hervorkommen und erkennen in ihnen die oben erwähnte »grauschwarze Ameise«. Wir halten mit dem Zerstörungswerke inne und beobachten. Während die blutrothen Ameisen noch immer wild umherlaufen und nach allen Seiten Plänkler ausschicken, die uns auch von Zeit zu Zeit nöthigen, unseren Platz zu wechseln, beginnen die grauschwarzen sofort mit der Wiederherstellung des zerstörten Baues. Sie sind also Sklaven und haben alle häuslichen Dienste zu verrichten, während die blutrothen nur dem Kampfe und dem Vergnügen zu leben scheinen. Wie kommen aber die grauschwarzen in ihre Nester? Auch darüber hat die Beobachtung Auskunft gegeben. Die blutrothen überfallen die Baue der grauschwarzen und rauben die Puppen. Die auskriechenden Ameisen müssen dann Sklavendienste verrichten. Es ist dies wohl eine der interessantesten Erscheinungen aus dem Gebiete des Thierlebens. Wenn wir während der Sommermonate öfter denselben Ameisenhügel besuchen, so haben wir vielleicht sogar einmal Gelegenheit, die blutrothen Ameisen bei der Heimkehr von einem solchen Raubzuge beutebeladen zu sehen oder gar Zeuge der Erstürmung der feindlichen Festung zu sein. Für heute aber müssen wir unsere Beobachtungen abbrechen, drohende Wolken drängen zur Heimkehr.

Zum Schlusse noch einige Bemerkungen über die Geschlechter der Ameisen. Fast alle Ameisen, die uns zu Gesichte kommen, sind Arbeiter, d. i. unentwickelte Weibchen. Im Sommer aber kommen auch Männchen und vollkommen entwickelte Weibchen, beide geflügelt und größer als die gewöhnlichen Ameisen, aus den Bauen hervor und treiben sich einige Tage erregt in der Nähe der Wohnung umher, klettern da auf Gräser u. s. w., werden aber von den Arbeitern immer wieder zurückgezogen. Endlich jedoch ist die wilderregte Menge nicht mehr zu halten, der »Schwarm« erhebt sich zum Hochzeitsfluge. Ueber Berg und Thal schwebt er wie ein Rauchwölkchen dahin und verweilt, ähnlich, wie ein Bienenschwarm, gerne in der Nähe erhöhter Punkte. Geräth man in einen solchen Schwarm, wie es mir einmal im August auf der Spitze des Schoberberges bei Mondsee erging, so kann man sich der heranschwirrenden und sich anhängenden Thierchen kaum erwehren und ist froh, aus diesem sinnverwirrenden Getümmel wieder hinauszukommen.

Wir dürfen sagen, daß die Ameisen ohne Zweifel zu den merkwürdigsten Vertretern nicht nur der Kerbthiere, sondern der Thierwelt überhaupt zählen. Schon der Umstand, daß sie bis auf wenige Ausnahmen immer in geordneten Staaten leben, noch mehr aber ihre höchst sonderbaren Gebräuche und Geschicklichkeiten, ihre eigenthümlichen Bauten und vieles Andere machen eine eingehende Beobachtung ungemein anziehend und unterhaltend. Einiges haben wir in den vorangehenden Zeilen kennen gelernt. Mögen sie mit dazu beitragen, den fleißigen Emsen recht viele Freunde zu erwerben.

Der Laubfall.

Von

Nikolaus Freiherrn v. Thümen in Jena.

Wenn die herbstlichen Blätter fallen, dann wird wohl die Mehrzahl der Menschen zum Nachdenken über die Vergänglichkeit alles Irdischen angeregt, wie verschwindend klein ist aber die Zahl Derjenigen, welche sich beim Anblicke des niederfallenden, dem Winde als Spielball dienenden Laubes fragen, was eigentlich die wahre Ursache dieses alljährlich wiederkehrenden Schauspieles sei und wie sich dieser Vorgang abwickle. Ziemlich allgemein ist die Ansicht verbreitet, daß der Frost die unmittelbare Ursache der Trennung der Blätter von den Zweigen sei, dies ist jedoch keineswegs der Fall, und wenn es auch nicht zu leugnen ist, daß der Frost das Abfallen des Laubes beschleunigt und begünstigt, so ist doch die eigentliche Ursache für diese Erscheinung, wie wir sehen werden, eine andere, die allerdings in den kälteren Klimaten mit der allgemeinen im Herbste eintretenden Temperaturerniedrigung im Zusammenhange steht. Doch nicht nur dort, wo das Thermometer im Winter unter Null sinkt, findet ein vollständiger, regelmäßig wiederkehrender Blätterfall statt, sondern ein solcher begegnet uns auch in den heißesten Aequatorialländern, wo naturgemäß von einer Einwirkung des Frostes nicht die Rede sein kann. Obwohl es bei oberflächlicher Betrachtung der Dinge scheint, daß dem herbstlichen Blätterfalle in kälteren Klimaten eine andere directe Ursache zu Grunde liegen müsse, als dem Absterben des Laubes tropischer und subtropischer Gewächse beim

Eintritte der Trockenperiode, so ist doch in der That die Ursache in beiden Fällen ganz die gleiche, nämlich, **eine Gefährdung der Transpiration**, welche ebensogut durch Kälte, wie durch große Hitze bedingt sein kann, so daß uns also die niedrige, beziehungsweise hohe Temperatur nur als mittelbare Ursachen für den Laubfall erscheinen, indem sie zur Entstehung der directen Ursache Veranlassung geben. Untersuchen wir zunächst, in welcher Weise Hitze oder Kälte auf die Transpiration der Pflanzen einen Einfluß ausüben können.

In verschiedenen Gebieten der tropischen und subtropischen Zone kehrt alljährlich eine viele Monate andauernde Periode absoluter Trockenheit wieder, kein Wölkchen erscheint während derselben auf dem in reiner Bläue erglänzenden Himmelszelte und Tag für Tag sendet die Sonne ihre glühenden, sengenden Strahlen hernieder. In Folge der herrschenden ungemein hohen Temperatur und der großen Trockenheit der atmosphärischen Luft tritt natürlich alsbald eine sehr bedeutende Verdunstung, theils vom Erdboden selbst, theils von den oberirdischen Organen sämmtlicher pflanzlicher Individuen, ein, wodurch in kürzester Zeit, da ja für die enormen, sich in den Himmelsraum verflüchtigenden Wassermengen kein Ersatz geschaffen wird, der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens derart sinkt, daß die in letzterem fußenden Pflanzenwurzeln nicht mehr genügend Wasser aufnehmen können, die Menge der verdunstenden Flüssigkeitsmenge somit jene der den oberirdischen Organen neu zugeführten bald bedeutend übersteigt, was, wenn nicht bald eine beträchtliche Einschränkung der Transpiration eintritt, in kürzester Zeit ein völliges Verdorren und Absterben der Pflanzen, wenigstens der in dieser Beziehung empfindlicheren, zur unbedingten Folge haben müßte. Doch die allweise Mutter Natur hat dafür Sorge getragen, daß sich die Gewächse vor dem mächtigen Einfluß der Trockenheit und Hitze insoweit schützen können, daß ihr Leben nicht bedroht ist, indem sie ihnen die Fähigkeit verlieh, jene Organe, welche zum allergrößten Theile die Transpiration besorgen, nämlich die Blätter, abzuwerfen und durch die in Folge dessen eintretende fast völlige Unterbrechung in der Saftbewegung das Gleichgewicht zwischen Wasseraufnahme und Wasserabgabe wieder herzustellen. In jenen heißen Länderstrichen, in denen während eines großen Theiles des Jahres absolute Trockenheit herrscht, bieten die Laubbäume und viele Sträucher während dieser Periode genau denselben Anblick, wie unsere Gehölze während des Winters, nur streichen statt des eisigen Nordwindes glühendheiße, sengende Luftwellen durch ihre entblätterten Aeste.

Wir können übrigens auch bei uns im mittleren Europa zu Zeiten extremer Trockenheit einen solchen sommerlichen Laubfall, wenn auch nicht in solcher Intensität, wie in den Tropen beobachten, doch wird derselbe wohl stets nur ein theilweiser sein und namentlich bei manchen besonders empfindlichen Bäumen zu Tage treten. Der Autor selbst konnte vor wenigen Jahren in Görz die Beobachtung machen, daß nach einer langen Trockenheitsperiode ein großer Theil der Platanen- und Roßkastanienbäume schon Ende Juli fast völlig entblättert dastand.

In jenen Gegenden, wo sich die Vegetationsthätigkeit der Pflanzenwelt auf das ganze Jahr erstreckt und durch nichts unterbrochen wird, findet gleichwohl, wenn auch ziemlich unmerklich, ein Blätterfall statt, derselbe erstreckt sich jedoch ebenso wie die Entwickelung neuer Blätter auf das ganze Jahr und ist nicht an bestimmte Perioden gebunden.

Beim herbstlichen Laubfall in den kälteren Regionen der Erde ist ganz dieselbe unmittelbare Ursache maßgebend, wie für die Trennung der Blätter vom Baume in jenen Gebieten der Tropen während der regenlosen Zeit, nämlich eine Gefährdung der Transpiration, nur wird dieselbe nicht durch Hitze, sondern durch Kälte bedingt. Ebenso wie durch eine extreme Trockenheit, so wird auch durch die Kälte die Thätigkeit der die Pflanze ernährenden Saugwurzeln in hohem Maße beeinträchtigt und schließlich ganz gehemmt, in Folge dessen die von den oberirdischen Organen verdunstende Wassermenge nicht mehr ersetzt werden kann und der Baum oder Strauch schließlich durch Vertrocknen zu Grunde gehen müßte. Gegen diese Gefahr schützt er sich nun dadurch, daß er seine Verdunstungsfläche durch Abwerfen der Blätter auf ein solches Minimum reducirt, daß dieses bei der während des Winters herrschenden niederen Temperatur, welche auch zur Herabminderung der Verdunstung beiträgt, gar nicht mehr in Betracht kommt.

Es ist also auch in den kälteren Zonen nicht der Frost, sondern die im Herbste eintretende starke Erniedrigung der Bodentemperatur und die dadurch bedingte Aufhebung des Saugvermögens der Wurzeln die wahre und eigentliche Ursache des Laubfalles, welcher gewissermaßen nur eine Vertheidigung des Baumes gegen die auf ihn einwirkenden ungünstigen Einflüsse und die von denselben verursachte Gefährdung seines Lebens in Folge des gestörten Gleichgewichtes zwischen seiner Wasseraufnahme und Wasserabgabe darstellt.

Natürlich geht der Blätterfall nicht unter allen Verhältnissen in gleicher Weise von Statten, sondern derselbe wird von verschiedenen Momenten in dieser oder jener Richtung beeinflußt. So behält z. B. das Laub unter sonst gleichen Verhältnissen in feuchter Atmosphäre und bei feuchtem Standort der Bäume länger seine grüne Farbe und bleibt länger an den Zweigen hängen, als dort, wo Boden und Luft verhältnißmäßig trocken sind. Ferner üben auch Höhenlage und geographische Breite durch die davon mehrweniger abhängigen Temperaturverhältnisse einen großen Einfluß auf den Eintritt des Laubfalles aus und zwar beginnt letzterer im Allgemeinen um so früher, je später im Frühjahre die Vegetation in dem betreffenden Baume oder Strauche erwacht. Jene Bäume, welche zugleich hoch oben im rauhen Gebirge und unten in der wärmeren Ebene oder in kälteren und milderen Regionen vorkommen, werden unter den ungünstigeren Verhältnissen eine oft um zwei

Monate kürzere Vegetationszeit aufweisen, als dort wo die Sonne der Erde eine größere Wärmemenge zusendet. Es erklärt sich dies ganz einfach aus der später eintretenden Erwärmung im Frühjahre respective früher erfolgenden Abkühlung des Bodens im Herbste in den Höhenlagen der Gebirge und in nördlicher gelegenen Gebieten gegenüber der Thalsohle und südlicheren Gegenden. Die an der oberen Waldgrenze wachsenden Lärchen sind trotz ihres viel späteren Ergrünens im Frühling schon längst entfärbt und haben schon zum Theile ihre Nadeln verloren, während ihre im geschützten, tiefgelegenen Thale heimischen Schwestern noch im grünen Staate paradiren. Die Platane, die im mittleren Europa schon längst ihres Blätterschmuckes vollkommen beraubt ist, zeigt zu gleicher Zeit in Sicilien noch keine Spur von herbstlicher Färbung, ja nach »Kerner« behält sie in Griechenland in einigen Exemplaren sogar während des ganzen Winters ihr sommerliches Grün bei. Das Gleiche gilt vom Flieder, welcher bei Poti am Schwarzen Meer immergrün ist, und noch von verschiedenen anderen Bäumen und Sträuchern.

Der Zeitpunkt des Blätterfalles variirt ungemein; manche Bäume und Sträucher stehen schon fast entlaubt da oder sind doch schon vollkommen herbstlich gefärbt, während ihre einer anderen Gattung angehörenden Nachbarn noch ganz sommerfrisches Laub besitzen. Auch die Zeit, innerhalb welcher sich ein Individuum seiner Blätter entledigt, kann sehr verschieden sein; bei manchen Bäumen und Sträuchern erfolgt der Laubfall binnen wenigen Tagen, während er sich bei den Hainbuchen und Eichen auf mehrere Wochen, ja sogar über den ganzen Winter ausdehnt, was darauf schließen läßt, daß während dieser ganzen Zeit noch eine Rückwanderung von Stoffen, wenn auch nur in geringfügiger Menge stattfindet. In Bezug auf das verschiedene Verhalten der Bäume und Sträucher beim Abwerfen ihres sommerlichen Kleides ist noch bemerkenswerth, daß z. B. die Buchen, Eichen, Hainbuchen und andere sich zuerst in ihren oberen Partien entlauben, wogegen Weiden, Pappeln, Linden und andere ihre unteren Aeste schon längst entlaubt zeigen, während in den äußersten Spitzen noch lange viele dürre Blätter den Winterstürmen trotzen.

Interessant ist die Weise, in welcher der Blätterfall vor sich geht. Es ist dies nicht eine einfache Lostrennung des Blattes von den Zweigen, bei welcher sich der Baum vollkommen passiv verhält, sondern gerade letzterer spielt hierbei die wichtigste Rolle, indem er auf eine eigenthümliche Weise das Blatt abstößt. Die Verbindung zwischen letzterem und dem Zweige wird nämlich durch zähe, feste Gewebe gebildet, deren Trennung ohne einen besonderen, sich an der Ansatzstelle abspielenden Vorgang durch bloßes Eintrocknen der Gefäßbündel und mechanische Einwirkung des Windes oder der eigenen Schwere des Blattes gar nicht möglich wäre. Der Baum producirt nun an jener Stelle, wo der Blattstiel dem Zweige aufsitzt, sobald die Wasserzufuhr durch die Wurzeln auf ein gewisses Minimum herabsinkt, an der Gelenkfläche des Stieles zartwandige Zellen, die sich durch Theilung rasch vermehren, so daß bald zwischen Blattstiel und Zweig eine wulstige Wucherung entsteht, welche man mit dem Namen »Trennungsschicht« belegt hat. Durch das allmählige Anwachsen dieser Neubildung werden die das Blatt mit dem Zweige verbindenden Gefäßbündel immer mehr und mehr gelockert, bis endlich ihr Zusammenhang nur noch ein so loser ist, daß ein leiser Windstoß oder auch die eigene Schwere des Blattes zur vollkommenen Ablösung des letzteren hinreicht.

Werthvolle Substanzen gehen dem Baume in den abfallenden Blättern nicht verloren, da vorher alle wichtigen Stoffe, wie Protoplasma, Fett, Stärke &c. sich nach den Aesten, dem Stamme oder den Wurzeln zurückgezogen haben. Nur Cellulose und große Mengen vom oxalsaurem Kalke, welcher bei der Bildung eiweißartiger Verbindungen in den Blättern entsteht, finden sich in den abfallenden Blättern. Diese Stoffe können jedoch keine weitere Verwendung bei der Productionsthätigkeit des Baumes mehr finden, gehen aber insoferne dem letzteren auch nicht verloren, als ja die Blätter auf dem Erdboden verwesen, wobei wieder neue aufnahmsfähige Nahrung für die Wurzeln zur Bildung gelangt.

Nach dem Gesagten wird wohl mancher der geehrten Leser und Leserinnen dem sonst kaum beachteten Laubfall ein größeres Verständniß entgegenbringen und erkennen, daß sich auch in den scheinbar einfachsten Vorgängen das ewig wahre Gesetz von der Zweckmäßigkeit der Natureinrichtungen offenbart. Man muß es nur verstehen lernen, die alltäglichen Erscheinungen mit sehendem Auge zu betrachten. Wem dies gelingt, der wird die Natur nicht nur in Form von herrlichen Fernsichten und romantischen Waldschluchten, sondern auch in kleinen, für den Alltagsmenschen ganz unbedeutenden und unscheinbaren Dingen bewundern, denn auch im Kleinen ist die Natur unendlich groß.

Corfu.

Von

Leo v. Prungsheim.

Nach Ludwig Büchner's geistvollem Ausspruche ist die Welt für den Dialektiker ein Begriff, für den Schöngeist ein Bild, für den Schwärmer ein Traum, für den Forscher Wahrheit. Im engeren Sinne läßt sich diese These auch auf die Natur, die uns unmittelbar umgiebt, beziehen. Länder, die mit unserer werkeltagsmäßigen Alltäglichkeit nichts zu schaffen haben, sind die Erwecker unverfälschter individueller Stimmungen. Je nach Erziehung, geistigen Anlagen, Gemüthsverfassung oder je nach Ueberwiegen der abstracten Verstandeskräfte gegenüber den sinnlichen Regungen der Phantasie, gestalten sich fremdartige

Eindrücke ebenso mannigfaltig, wie es die Individualitäten selber sind.

Die greifbarsten Gegensätze in Bezug auf die Auffassung der Dinge bietet der classische Orient und von diesem wieder in erster Linie Griechenland. Sicher ist, daß uns hier der Staub der Schulweisheit mitunter arg den Ausblick trübt. Der Mensch vermag sich eben von Allem, was ihm anerzogen ist, zeitlebens nicht mehr loszuschälen. Selbst dort, wo die nüchterne Wahrheit in ihre Rechte treten soll, versüßen wir ihre Herbheit mit freundlichen Illusionen, die das Leben vor gänzlicher Erstarrung und Entfärbung retten. Ein nüchterner Mensch soll überhaupt das Reisen sein lassen und seine Existenz ungestört auf der Bierbank oder hinter dem Kachelofen verbrüten. Für ihn ist jedes Heraustreten aus dem sicheren, festgefügten Geleise der »süßen Gewohnheit« Zeit- und Geldverlust. Ich habe es selbst erlebt, wie solche armselige Kostgänger am Tische des Lebens beim Anblicke der Küsten Griechenlands in Schwermuth versanken und den Tag verwünschten, der sie an diese öden, beständig in blauem Duft schwimmenden Felsküsten und winkeligen Hafenstädte brachte. In ihr kaltes Gehirn fiel kein Funke der göttlichen Flamme Phantasie, um meteorähnlich diese Gestade zu erhellen und auf die vereinsamten Landschaften Lichtgestalten ohne Zahl zu zaubern. Sie besaßen die Fähigkeit der geistigen Anknüpfung nicht, und vielleicht gebrach es ihnen auch an der nöthigen Belesenheit, um ihnen die scheinbar reizlosen Gegenden freundlich und heiter zu gestalten.



Corfu.

Wer in die hellenische Luft eintritt, muß die hausbackene Spießbürgerlichkeit abstreifen. Den Meisten kommt wohl die Natur selber zu Hilfe. Die Metamorphose vollzieht sich unbemerkt, wie während eines kräftigenden Stahlbades oder nach demselben.... Es ist Nacht und unser Schiff theilt die schattigen schwarzblauen Wogen des Meeres. Schon eine solche nächtliche Fahrt kann sich zu einer Feerie gestalten, wenn das Meer hinter dem Kiele des Schiffes in Milliarden Funken erzittert, leuchtende Perlenschnüre an den Bordwänden schimmern und die milchige See wie in Feuerkugeln auswallt.... Diese großartige Phantasmagorie ist das Meerleuchten, die Erregung unzählbarer Milliarden winziger Geschöpfe, das geheimnißvolle flammende Leben des Okeanos.... Und wenn dieser Zauber verblaßt, schwebt die Mondessichel über der glatten Meeresfläche und webt ihre Silberfäden in die dunkelblaue Tapete. Rings um uns kein Land, kein Menschengewoge, keine schimmernden Giebel. In der Ferne, an dunklen Küstenwänden, flackern gelbe Lichter, dann erlöschen sie und der Horizont hüllt sich in schwärzlichen Dunst. Zuletzt blitzt noch die Flamme eines Leuchtthurmes auf, ein schwarzer Schatten taucht aus der stillen Fluth und erweitert sich zu einer unförmlichen Silhouette. Im Morgengrauen erkennen wir die Umrisse einer Insel, sehen bleichen Fels und grüne Berghänge, weiße Häuser, spitze Glockenthürme und den purpurnen Hauch des jungen Tages an dem aufschauernden Gewässer. Zuletzt öffnet sich ein weites Hafenrund und eine weiße Stadt steigt vor uns in Terrassen auf, von einem mächtigen Felsklotz überragt, dessen Scheitel Wallmauern umgürten.

Wir sind in Corfu.... Auf hellenischem Boden bilden Namen eine Welt. Der Hafen der Homer'schen Phäakeninsel wird uns zu enge, um die Fülle der Erinnerungen aufzunehmen, die auf uns einstürmen. Schon der erste Eindruck dieses classischen Bodens richtet sich ganz nach der Individualität des Besuchers.

Während es des Phlegmatikers erste Sorge ist, sich mit den geschwätzigen Bootführern, die den Dampfer piratenflink erklettern, ins Einvernehmen zu setzen, um in der »Bella Venezia« oder im »Hotel d'Angleterre« oder im »Hotel St. George« eines warmen Nestes sich zu versichern, sieht und hört der Träumer nichts von all' dem buntscheckigen Getriebe ringsum.... Er drückt sich in eine Ecke des Hinterdeckes, sieht über die blaue See und trachtet sein inneres Leben zu diesem mythenreichen Boden in Beziehung zu bringen. Dort, wo westwärts des Hafens eine flache Sandebene hervortritt, ein Bach dem Meere zueilt, muß jene Stelle sein, wo die Königstochter Nausikaa mit ihren Gefährtinnen Ball spielte. Dann sucht das Auge das kreisrunde Hafenbecken, wo die Phäakenstadt lag und des Königs Alkinoos Palast stand. — Heute liegt die ganze Stadt zwischen dem modernen Hafen und jener Localität. Sie ist nicht zu sehen. aber vor den Blicken des Phantasiemenschen fallen Felsen und Gebäude wie Kartenhäuser zusammen und nun ragt dort die Burg mit ihren massiven Thoren, die in silbernen Angeln ruhen, mit ihren goldenen und silbernen Hunden, die an der Pforte Wache halten. Auch die Königin Arete fehlt nicht, vor der Odysseus ins Knie fällt und sie beschwört, ihn nach seiner Heimat, dem freundlichen Ithaka, zu bringen.



Die Citadelle.

Der Commissionär des Hotels macht all der Schwärmerei ein jähes Ende. Er drängt sich an den in Gedanken versunkenen Beschauer heran und erinnert ihn, daß die reale Wirklichkeit nicht verträumt sein will. Es heißt also in das schwankende Boot hinabsteigen, von trinkgeldlüsternen modernen Phäaken hin und her gezerrt, sich und seinen sieben Sachen einen Platz erobern, um endlich aus diesem betäubenden Gewirre von Barken und schreienden Bootsleuten hinauszukommen und zu landen.

Den phäakischen Boden unter den Füßen, schöpfen wir Athem und werfen einen Blick in die Runde. Die sonnige Stadt mit ihrem Hafenbecken und der alten Festung sticht nur so nebenher aus dem Bilde. Auch die weitere Ausschau ist nicht sehr umfassend; aber den hohen »Erlöserberg« vor sich, wie er seine grünen Hänge in der weitläufigen Bucht von Gowino spiegelt; dann rückwärts gewendet, die keraunischen Berge mit ihrem Farben- und Formenwechsel, eine höhere Coulisse — die albanesischen Hochberge im Hintergrunde; dazwischen der corfuotische Meerescanal in heller Bläue, nordwärts vom Salvatore beschattet, zunächst im Hafen die ockergelbe Insel Vido und südwärts die Castellhöhe: dies Alles zusammen giebt ein Bild, das unbestritten zu den zaubervollsten der Levante gehört.... Dann betreten wir die berühmte »Spianata«, den grünen Platz am Hafen, mit seinen schattigen Ulmen und Cypressen und dem herrlichen Rosendickicht auf der Nordseite, wo der (frühere) englische, im antiken Stile erbaute Regierungspalast die Anlagen abschließt. Im rechten Winkel zur Spianata steht der Felsklotz, welcher die Citadelle trägt. Dort hinauf möge jeder Besucher zuerst seine Schritte lenken, um den Gesammtüberblick der Insel zu gewinnen. Vor seinen Blicken entrollt sich dann eine Reliefkarte in großem Maßstabe, ein Panorama, wie keine griechische Insel sich eines ähnlichen rühmen kann. Landeinwärts überblickt man die ganze Stadt, die Vorstadt Manduchio, die Wege, welche ins Innere der Insel führen, einzelne Dörfer auf dem flachen Lande und die weichgeformten Hügel und Berge der Landschaft zwischen der Stadt und dem hochragenden Monte Decca im

Südwesten. Am schönsten aber ist das Gestade im Süden: Castrades mit der Via Marina, die Gärten auf der Stätte des alten Korkyra — und wie die Odyssee-Commentatoren meinen, auch jene des Phäaken-Königs Alkinoos — die flachen Ufer des Binnenhafens von Kalichiopulo und in der Ferne die Olivenhaine von Gasturi und die Orangengärten von Benizze. All diese Gestade spiegeln sich in einem Meere wider, dessen bestrickenden Glanz kaum der Pinsel, geschweige die Feder wiederzugeben vermöchte. Dazu kommt, daß gerade die allernächste Nachbarschaft unseres Ausluges mit den Fabelwesen Homer's und den Heroengestalten der ältesten Geschichte sich bevölkern lassen.

Diese Illusion wäre nicht möglich, wenn die Oertlichkeiten nicht alle idyllischen Reize in sich vereinigten, die den sauertöpfischesten Gesellen mit bestrickender Macht gefangen nehmen. Am schönsten ist es auf der Via Marina im Süden der Stadt, auf der es längs des Meeres nach dem Villenort Castrades geht. Weiße Häuschen mit rothen Dächern und grünen Läden blicken aus üppigstem Grün. Ueberall Gärten, schattige Plätzchen, frische Wiesen, graugrünes Olivenlaub, helle Orangenkronen und selbst vereinzelte Palmen. Die ganze Landschaft liegt frei vor uns, und wir schwelgen in der Farbenpracht, von der sie durchtränkt ist. Man muß an einem Frühlingsmorgen am Hafenquai bei Molino Veneto, unweit von Castrades gestanden haben, um zu begreifen, daß nur eine Insel wie Corfu der sonnigen Phantasie Homer's sich anpassen konnte, damit diese aus ihr das Fabeleiland Scheria gestalte. Bei jener Windmühle hat man die lothrechte Felshöhe der Citadelle unmittelbar vor sich: ein Bild, das schön ist wie der Klippenhang von Ischia, die Tiberinshöhe von Capri. Das freundliche Castrades inmitten seiner grünen Gartenoase schwimmt im durchsichtigen Sonnendampfe, der sich aus der Gluthatmosphäre niedersenkt. Die schlanken, anmuthigen Fischermädchen beleben das sonnige Ufer wie ein Nymphenschwarm die Alpheios-Ufer im urclassischen Arkadien.



Am Hafen.

Ueberhaupt findet man auf griechischem Boden bald heraus, wie conservativ hier das Leben sich bekundet, Erscheinungen und Gestalten im Laufe der Zeit nur wenig oder gar nichts von ihrem classischen Gepräge eingebüßt haben. Jedes der graziösen corfuotischen Landmädchen könnte der Homer'schen Nausikaa zum Modell gestanden haben. Solche Freundlichkeit und ungezwungene Heiterkeit, solche Anmuth und solch sittiges Betragen findet man nirgends sonst im Süden. Auch sonst wird man durch Mancherlei an antikes Leben erinnert. Man beobachte in dem erstbesten Dorfe die seltsame Art, wie die Bauern hier das Getreide auskörnen — denn »dreschen« kann dieser Vorgang wohl nicht genannt werden. — Dreschbretter mit höckeriger Unterfläche werden von Pferden über das auf dem Boden ausgebreitete Getreide gezogen. Die Methode ist auch von anderwärts her bekannt; aber nur griechische Pferdelenker sind im Stande, uns bei diesem einfachen und alltäglichen Vorgange ein Bild zu vergegenwärtigen, das überraschende Aehnlichkeit mit dem Wagenrennen der Antike hat. Vor jedes Dreschbrett, auf dem der Rosselenker steht — breit und fest in den Knöcheln, wie eine antike Sculptur — ist ein feuriges Thier gespannt, das im rasenden Tempo dahinjagt. Ein halbes Dutzend solcher Gespänne mit fliegenden Mähnen, schnaubenden Nüstern, die kurzen, stoßweisen Rufe, das elastische Vor- und Rückwärtsbeugen oder weite Ausholen der Lenker

zu kräftigen Peitschenhieben — Alles scheinbar in tollem Durcheinander und doch in ordnungsmäßigem Kreislaufe — hin und zurück im Staub und aufwirbelnden Häcksel: ein solches Bild kann man ohne Bedenken in eine antike Rennbahn verlegen.... Ein anderesmal können wir uns die Dorfjugend ansehen, wie sie mit seltener Verve und Grazie die »Romaika«, den griechischen Nationaltanz, executirt: ein Bild von südlicher Frische und Lebendigkeit, farbig und phantastisch, dabei von fast antiker Feierlichkeit. Die



Eine Gasse in Corfu.

Tänzer arten niemals aus, bewegen sich in gemessenem Tacte, die Weiber wiegen und wenden ihre schlanken und geschmeidigen Leiber, schaukeln rhythmisch in den Hüften und wiegen tactmäßig die schön geschnittenen Köpfe.

Mit dem Phäakenthum verbindet man, wie es in der Natur der Sache liegt, den Begriff üppiger Lebensfülle. Sie fehlt auf Corfu wahrlich nicht. Man müßte die Blasirtheit großgezogen haben, damit diese Reize ihre Wirkung verfehlten.... Da wäre zunächst der Garten der königlichen Villa unweit von Molino Veneto. Das ist kein Lustpark nach herkömmlichem Muster mit geradlinigen Gehwegen, schön beschnittenen Bäumen, zahmen Hainen, welche stille Waldwiesen in sich schließen. In diesem Bereiche waltet die Natur mit vollem, ungeschwächtem Trieb. Alles drängt und wuchert ans Tageslicht empor. Es giebt Brotfruchtbäume, japanische Mispeln, Judasbäume und Oliven-, Citronen- und Feigenbäume, dunkle, holze Cypressen, Agaven, Cactus, immergrünen Wegdorn, daneben Rebengewinde und Ephen in verschwenderischem Ueberflusse. Namentlich schön ist's auf der Terrasse vor der Villa oder auf der Freitreppe, die von hier zum Strande hinabführt. Der Ausblick geht zwischen dunklen Cypressen auf das blaue Meer, welches weich und glatt zu Füßen liegt und im Hintergrunde von dem rauchgrauen Gebirge Albaniens abgeschlossen wird.... Wer hier geweilt, hat nicht nöthig, zu betrauern, daß uns das irdische Paradies verloren gegangen.

Aber das ist nicht Alles. Die Küstenstrecke südlich der Bucht Kardakio ist wohl eine der schönsten Uferlandschaften der Welt. Mittelpunkte derselben sind Gasturi und Benizze. Ersteres, hell schimmernd von Weitem, liegt im Oelwald wie begraben. Und was für ein Oelwald! Die Bäume sind ganz sich selbst überlassen und entwickeln ein Gespinnst von gekrümmten und gewundenen Aesten und Zweigen, das sich nicht beschreiben läßt. Die ganze Gegend schwimmt in einem bleichen, silbergrünen Duft. In der Runde brütet Schwüle. Ist man einmal oben auf der Höhe von Gasturi, so hat man die Bucht von Kardakio und den sogenannten See von Kalichiopulo (der gleichfalls eine Meeresbucht) nordwärts zu Füßen. Am Rande des Meeres, fast hart an der Küste, leuchtet ein Felsinselchen — das versteinerte »Phäakenschiff« oder die »Mausinsel«, wie die Klippe heute genannt wird. Die Insel war der Lieblingsaufenthalt der Kaiserin Elisabeth von Oesterreich während ihres Verweilens auf Corfu. Eine Marmortafel hat diesen Aufenthalt der hohen Frau verewigt. Sie befindet sich an der Mauer des kleinen Klosters, in welchem zwei Mönche hausen, die einzigen Bewohner des Eilandes. Ueber die Mauern und Felsen ragen einige Cypressen, gleich Masten, und wenn das Inselchen gleichsam unstät auf der sturmbewegten See schwankt, liegt der Vergleich mit einem Schiffe ungemein nahe, auch dann, wenn man nicht wüßte, daß die Mythe jenes Felsgebilde zu jenem Phäakenschiffe gemacht hat, welches Odysseus gegen den Willen des Poseidon nach Ithaka brachte. Als die phäakischen Männer heimkehrten und bereits unter Land von Scheria waren, schlug es der

zürnende Gott mit flacher Hand und »plötzlich versteinert wurzelt es fest am Boden des Meeres«.

Von Gasturi weiter folgt man dem Strandwege nach Süden und tritt in die Orangengärten von Benizze. Es ist ein Wandern wie im Paradiese. Im lichten Laub glühen die goldenen Früchte zu Tausenden, Massen hiervon liegen im Grase und leuchten wie Hesperidenfrucht dem Wanderer entgegen. Der Orangenhain, wie kein Punkt Italiens — Sorrent ausgenommen — einen schöneren aufzuweisen hat, umzieht den Ort, der über sich graugrünen Olivenwald hat. Darüber ragen die Felsberge des Innern der Insel. Wer dort hinauf will, muß nach Gasturi zurück und steigt dann zur Höhe von Hagioi Decca, oder schlechtweg »Santa Decca« — »Zehn Heilige« — hinan. Die Aussicht von hier oben ist wahrhaft großartig: sie erstreckt sich über die ganze Insel und gestattet Demjenigen, der die Nordhälfte des Eilandes vorher noch nicht besucht hat, einen orientirenden Einblick in diese großzügige romantische Landschaft, welche den Wanderer wie keine andere des Eilandes mit der homerischen Welt verknüpft.

Dort durchfährt der Tourist — dank der Fürsorge der früheren englischen Verwaltung für gute Straßen — im bequemen Wagen herz- und sinnerquickende Campagnen. Die Luft ist weich, balsamisch und lind wie ein Maienhauch in Blüthengärten. Ein Rosendickicht, wie es den Hohlweg zum Monte Pantaleone hinauf schmückt, findet man nicht bald auf dieser Welt wieder. Selbst die kahlen Höhen liegen in einem Duft, der jede Vegetation ersetzt. Nur der Ueberfluß an Licht wäre an diesem Bilde zu beklagen. Es läßt keine Schatten, das heißt keinen Wechsel von Licht und Schatten, also das, was man bei einem Gemälde »Farbe« nennt, aufkommen. Selbst die mit Oelwald gefüllten Thäler schimmern in lichten Halbtönen. Man glaubt erstarrte graugrüne Ströme zu sehen.



Der „Fels der Sappho“ auf Leukadien.



Die Bucht von Kardakion mit dem „Phäakenschiff“.

Für den Besucher Corfus kam bislang, was die dortige Gesellschaft anbetrifft, nur ein Mann in Betracht: der kürzlich verstorbene k. k. General-Consul Alexander Freiherr v. Warsberg. Er ist der begeistertste Interpret der »Odyssee«, der Seher, welcher uns in seinen herrlichen »Odysseeischen Landschaften« gezeigt hat, daß gewisse Aussichtspunkte auf bevorzugten Erdenflecken nicht nur in sinnlich-landschaftlicher, sondern auch in ästhetisch-künstlerischer Beziehung zu wirken haben. Zwar ist der Linienzug dieser Ufer, der Inseln und des Festlandes von wahrhaft classischem Gepräge, und auch die Localfarben zeigen sich von einem Schmelz, wie sie nur der südliche Himmel hervorzubringen vermag. Zu ästhetischer Bedeutung gelangen aber all' diese Scenerien erst durch den Duft classischer Erinnerungen, der auf ihnen ruht, durch die Spuren, die in jenen Völkerfrühling zurückführen, dem einst ein glänzendes Culturleben entströmte. In Bezug auf den geistigen Horizont, den solche Ausblicke auf classischen Boden eröffnen, ist es interessant, die Identität der Anschauung und Gedanken bei Warsberg und einem anderen Meister der »historischen Landschaft«, Ferdinand Gregorovius, wahrzunehmen. Letzterer sagt: »Hier auf den Burgklippen der Phäaken-Insel ist auch ein Aussichtspunkt, von dem herab durch das Fernrohr die Geschichte zu sehen es fast so lohnend ist, wie am goldenen Horn bei Byzanz.« ... Und Freiherr von Warsberg: »Das kann man wahrheitsgetreu und mit gutem Gewissen sagen, daß man vom Neriton auf Ithaka die ganze griechische Welt überschaue, und wie ihre Landkarte, so ihre Dichtung und Geschichte mit einem Blicke gleichsam erfasse. So lassen sich die Strahlen der Sonne in einen Brennpunkt zusammenleiten. Und es ist kein glorreicherer Standpunkt zu denken zu solcher geschichtlichen und geographischen wie dichterischen Ueberschau.«

Es ist daher unnütz, mit Denjenigen zu rechten, welche sich darüber lustig machen, daß es Schwärmer gäbe, welche geographische Localitäten mit der Dichtung Homer's in Einklang bringen möchten. Die weiche, balsamische Luft Ioniens verträgt so wenig die verstaubte Schulgelahrtheit, wie das griechische Leben der Gegenwart die voreilige Kritik nordischer Stubenhocker, die dieses Leben nie mit eigenen Augen gesehen haben. Statt die wahren Gestalten Homer's, die noch heute in allen Abstufungen von Achill bis Thersites im Volke wurzeln, sich vor Augen zu führen, dociren jene fischblütigen Alexandriner, daß die Homer'sche Geographie eine müßige, phantastische Spielerei sei.

Die Guten mögen nach Corfu kommen und durch einige Stunden dieser Luft sich aussetzen. Das Wunder wird sich alsbald einstellen. Sie werden in seligster Stimmung schwelgen und kaum den Blüthenhauch fühlen, der sie umfächelt. Dann steigt vor ihnen wohl eine andere Welt, von der sie nichts geträumt, aus den Duftwolken. Sie, die nur dem Positiven ihre Gedankenarbeit widmeten, werden wie heranwachsende Jungfrauen dem Säuseln der Olivenzweige, dem Rauschen der Cypressenwipfel, dem Knistern im Blätterdickicht lauschen. Als erste Anknüpfung mit der Homer'schen Welt würden sie den Gruß von des Kadmos herrlicher Tochter, Ino Leukothea, die Odysseus aus der Sturmfluth an das Gestade am Scheria gerettet hatte, vernehmen. Sie brauchten nur dem Gemurmel der leisen Brandung zu lauschen. Wenn sie nichts Anderes heimbrächten, als die ästhetische Erläuterung der Odyssee, so wäre dies gegenüber den bisherigen archäologischen und philologischen gelehrten Spitzfindigkeiten in derlei Fragen ein unschätzbarer Gewinn. Die Landschaftsschilderungen Homer's sind so charakteristisch, daß man ihre Merkmale sozusagen mit Händen greifen kann. Das mag uns der Beweis sein, daß Homer, zum mindesten was die topographische Unterlage seiner Dichtung betrifft, nicht die Phantasie schalten ließ, sondern als Dichter — wie schon Strabo bemerkte — der Realität der Dinge große Wichtigkeit beimaß.

Die Bekehrung würde also nur auf natürlichem Wege vor sich gehen. Luft und Licht im Ionischen Archipel vollbringen aber noch größere Wunder: sie fördern eine ungemein rasche geistige Acclimatisation. Wir werden dann Bürger jener Gemeinde und sind verwundert darüber, daß es nicht immer so gewesen. Vielleicht trifft es sich, daß wir auf einsamen Spaziergängen in den Gärten von Castrades einem dunkeläugigen Mädchen begegnen, das auf den bestrickenden Namen »Nausikaa« hört.... Warum nicht? War die schöne Königstochter nicht ein Product dieser hellenischen Luft, dieses jonischen Lichtes, dieses südlichüppigen Duftes?... Die Phantasie hat auf dieser Welt keine reizenderen Asyle, als die stillen Haine auf Corfu, keine Tummelplätze, wo die Idylle sich ähnlich in das Alltagsleben hineindrängte, wie hier.

Die Pyrophotographie.

Von

Wilhelm Mertens.

Unsere gewöhnlichen photographischen Bilder haben seit jeher die unangenehme Eigenschaft gehabt, daß sie nach längerer Zeit bleich wurden oder überhaupt von den Temperatur- und Witterungseinflüssen zu leiden hatten. Diese Uebelstände waren durch die Erfindung der Kohlenbilder nur theilweise beseitigt, erst als man auf die Idee kam, statt des Kohlenpulvers ein farbiges Emailpulver zum Entwickeln des Bildes zu verwenden und das auf einer Porzellan- oder Glasplatte erzeugte Bild im Feuer einzubrennen, war diese Errungenschaft von derartiger Bedeutung, daß sich dadurch Vielen ein neues Feld zur Ausbeutung der Photographie darbot, indem die erzeugten Bilder nicht nur auf Platten, sondern von diesen auf andere Gebrauchsgegenstände, wie z. B. Gläser, Kannen, Tassen, Vasen, Teller &c. übertragen und eingebrannt wurden.

Trotzdem, daß schon viele Autoren, wie Liesegang, Vogel, Martin, Krüger &c. das Verfahren mehrfach beschrieben und veröffentlicht haben, ist es

fast nie einem selbst der Photographie und dem Einbrennen kundigen Fachmann gelungen, brauchbare Resultate auch bei pünktlicher Einhaltung der angegebenen Vorschriften gleich zu erzielen. Diese Mißerfolge liegen sehr oft in der manchmal voluminös sehr breit gehaltenen, in einzelnen Theilen jedoch mangelhaften Beschreibung, theilweise aber auch in den vielen Abweichungen der Angaben, denn was der eine Autor als unerläßlich nothwendig bezeichnet, verwirft ein Anderer und führt ganz andere Vorschriften an.

Unter diesen vielen Meinungsverschiedenheiten ist es daher nicht zu wundern, daß es heute nicht Viele giebt, die das Verfahren genau beherrschen und in jeder Hinsicht vorzügliche Arbeiten liefern, und diese hüten ihre diesbezüglichen Erfahrungen als tiefes Geheimniß, welches nur, wie aus den vielen Ankündigungen verschiedener Fachblätter zu entnehmen ist, gegen klingenden Dank feilgeboten wird.

Allein selbst bei der zuverläßlichsten Herstellungsmethode gelingt es nie, daß man gleich anfangs brauchbare Bilder erzeugt. Bei jedem speciellen Verfahren muß man stets seine Eigenthümlichkeiten genau beobachten und die sehr oft vorkommenden ungünstigen Resultate prüfen. Zu den am meisten anfangs vorkommenden Fehlern zählen wir: »Das Nichtablösen des Collodiumhäutchens mit dem entwickelten Bilde von der Glasplatte, das Abblättern des übertragenen Bildes beim Trocknen oder auch Einbrennen, das matte, unscheinbare Aussehen des eingebrannten Bildes 2c. Diese sehr oft vorkommenden Uebelstände lassen sich jedoch bei einigem Fleiß, eingehender Prüfung und Ausdauer leicht beheben.

Behufs Herstellung der eingebrannten Photographien wird der betreffende Gegenstand, der bildlich dargestellt werden soll, auf dem gewöhnlichen photographischen Wege aufgenommen, wobei zugleich berücksichtigt werden muß, daß das Bild die erforderliche gewünschte Größe erhält, um das umständliche Vergrößern oder Verkleinern zu ersparen. Von dem derart hergestellten Negativ wird mittelst Copiren auf eine Trockenplatte ein sogenanntes Diapositiv erzeugt, dessen Aussehen einer regelrechten Photographie gleicht und welches zum Erzeugen der zu übertragenden Bildercopien dient. Zum Herstellen dieser Bildercopien benützt man eine reine, ebene, dem Diapositiv an Größe gleiche Glastafel, die mit einer besonderen Art von Chromschichte versehen werden muß. Bekanntlich hat das doppeltchromsaure Kali im aufgelösten Zustande die Eigenschaft, daß es bedeutend lichtempfindlich wirkt.

Die Bereitung der Chromschichte resp. der Chromlösung geschieht wie überhaupt alle nachträglichen Manipulationen in einer Dunkelkammer, welche mit einer gewöhnlichen Oellampe, mit gelbem oder rubinrothen Cylinder versehen, erhellt wird. Statt der Lampe kann auch eine Fensterscheibe aus derart gelb oder roth gefärbtem Glase zum Belichten verwendet werden. Man nimmt zwei reine gelbe Glasflaschen und gießt in die erste Flasche $^1/_2$ Liter destillirtes Wasser, außerdem 50 Gramm Zucker und 50 Gramm gutes, reines Gummi-arabicum, beide letzten Stoffe werden durch anhaltendes Schütteln im Wasser vollständig aufgelöst. Diese Lösung, welche wir mit Nr. I bezeichnen wollen, wird sodann zweimal durch weißes Filtrirpapier gereinigt. In der zweiten Flasche werden in 500 Gramm destillirtem Wasser 50 Gramm doppeltchromsaures Kali (oder auch doppeltchromsaures Ammon) gelöst und durch Filtrirung gereinigt, worauf beide Lösungen, Nr. I und II gut verkorkt in einem dunklen, kühlen Raume aufbewahrt werden.

Behufs Herstellung des lichtempfindlichen Chromüberzuges auf der reinen Glastafel nimmt man gleiche Theile der beiden Lösungen, beiläufig zu 20 Gramm, schüttet selbe in eine Glasschale und gießt dazu 5 bis 6 Tropfen Ammoniak, worauf die Lösung durch tüchtiges Rühren zum Gebrauche fertig ist. Hierauf wird die reingeputzte Glastafel ein wenig aber gleichmäßig vorgewärmt, die Lösung vorsichtig und derart darauf gegossen, daß die ganze Glasoberfläche damit bedeckt erscheint. Den Ueberschuß läßt man durch leichtes Wiegen der Tafel nach allen Richtungen abtropfen, so daß nämlich der Ueberguß überall gleichmäßig ausfällt, worauf besonders Rücksicht genommen werden muß und namentlich bei dem nachträglichen Trocknen der Glastafel an einem mäßig warmen Orte der Dunkelkammer nur dadurch erzielt werden kann, wenn eben die Glastafel vollständig wagerecht dabei ruht, so daß die noch flüssige Chromschichte sich nicht an einem Ende ansammeln und dadurch einen ungleich starken Ueberzug bilden kann.

Fig. 1.

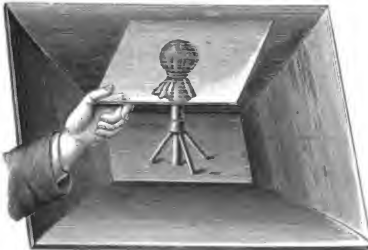


Ist dieser Ueberzug so weit trocken, daß er sich nicht mehr klebrig anfühlt, so schreitet man zum Copiren. Das Copiren selbst, obzwar sehr einfach, erfordert eine genaue Kenntniß und Routine, welche beiden Eigenschaften man nur durch längeres, erfahrungsreiches Arbeiten beherrschen kann. Als Haupterfordernisse zum richtigen Copiren sind einestheils vollständig ebene, nicht zu starke Glastafeln sowohl bei der Chromschichttafel als auch bei dem Diapositiv, ferner das Einhalten und Beurtheilen der Copirungszeit. Man legt den Diapositiv auf die rein geputzte Tafelscheibe des gewöhnlichen photographischen Copirrahmens und legt darauf die Chromschichttafel jedoch derart, daß dabei die Seite des Chromüberzuges

genau an die Seite des Diapositivs zu liegen kommt, wobei zugleich beachtet werden muß, daß das Bild des Diapositivs die reinste Stelle des Chromüberzuges trifft. Zu dem Zwecke ist es besser, wenn die Chromschichttafel etwas größer als das Diapositiv verwendet wird. Auf die derart gelegten Tafeln kommt eine Lage faltenlosen Makulaturpapiers worauf der Rahmen eingespannt und zum Copiren geschritten werden kann. Fig. 1 veranschaulicht uns einen gewöhnlichen Copirrahmen. Das Copiren geschieht im Freien. Der Rahmen wird auf ein niederes Dach, an die Wand ꝛc. derart angelehnt, daß die Lichtstrahlen senkrecht auf das Bild fallen.

Bei Sonnenschein ist es rathsamer, im Schatten zu copiren, da die directen Sonnenstrahlen zu rapid auf die Entwickelung einwirken. Die Copirungsdauer läßt sich nicht genau bestimmen, selbe nimmt 3 bis 10 Minuten in Anspruch, je nach der Tageshelle. In den Mittagsstunden bei Sonnenschein, wo der Lichteffect am stärksten ist, genügen 3 bis 5 Minuten im Schatten, bei bewölktem Himmel muß länger copirt werden. Am besten läßt sich die Copirungszeit beurtheilen, wenn man einen weißen Papierstreifen mit der Chromlösung benetzt und denselben theilweise zugedeckt dieselbe Zeit exponirt. An der Farbenveränderung kann man sehr leicht erkennen, wann das Copiren einzustellen ist. Die gelbe Färbung verwandelt sich langsam in gelbbraun und rothbraun. Bei mehrmaligen Proben erkennt man später, wann die Copirung beendet erscheint.

Fig. 3.



Nun wird der Rahmen in die Dunkelkammer gebracht und geöffnet. Die Chromsalze in Verbindung mit einigen Stoffen, wie z. B. Gummi, Gelatine, Honig ꝛc. haben die Eigenschaft, daß alle derartigen vom Lichte getroffenen Stellen aus dem löslichen in den unlöslichen Zustand übergehen, wobei selbe zugleich erhärten und ihre ursprüngliche Klebrigkeit einbüßen. Wenn man demnach die durch das Diapositiv belichtete Tafel aus dem Copirrahmen nimmt und die belichtete Chromschichte darauf mit einem sehr feinen farbigen Pulver bestaubt resp. fein reibt, so bleibt dieses Pulver an den nicht belichteten also noch klebrigen Stellen haften, und zwar analog den verschiedenen Lichtern und Schatten, so daß jede einzelne selbst die feinste Schattennüancirung auf diese Art deutlich erzielt werden kann. Dieser Fall der richtigen Farbenvertheilung kommt jedoch blos bei richtiger Copirungsdauer vor, bei zu kurzer Belichtung nimmt das Bild zu viel Pulver an, das Bild ist zu dunkel und die feinen Partien gehen gänzlich verloren. Beim Uebercopiren läßt sich das Bild sehr schwer entwickeln, es wird kahl und verliert jede Spur von weichen Tönen. Dieser Umstand läßt sich jedoch theilweise dadurch beheben, wenn man das Bild in der Dunkelkammer durch einige Stunden an einen feuchten Ort stellt, wodurch die ursprüngliche Klebrigkeit der einzelnen Partien wieder erreicht wird, allein viel Sicherheit bietet dieser Vorgang nicht mehr.

Fig. 2.

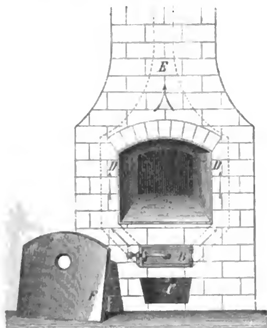


Nach dem bisher Beschriebenen erscheint es als selbstverständlich, daß man als Pulver zum Entwickeln des Chrombildes eine fein geriebene Glasfarbe verwenden kann, wodurch das Bild im Feuer verglast und unverwüstlich gemacht wird. Man benützt zu dem Zwecke die gewöhnlichen Schmelzfarben, wie selbe in jeder keramischen Handlung, wie z. B.: T. Hohenadel in Carlsbad, Günzel in Haida ꝛc. zu haben sind. Am meisten verwendet man die schwarze Schmelzfarbe, von welcher man drei Sorten kauft, eine strengflüssige, eine mittelflüssige und eine weichflüssige Qualität. Um jedoch eine dem photographischen Farbenton ähnliche Mischung zu erhalten, setzt man der schwarzen Schmelzfarbe ein wenig von Corallroth zu, wodurch der Farbenton wesentlich an Schönheit gewinnt. Jede dieser drei schwarzen Farben, mit etwas Corallroth gemischt, wird separat für sich auf einer Glasplatte mit einem Farbenreiber (Fig. 2) sehr fein und trocken gerieben, worauf das zarte Pulver gut verschlossen an einem trockenen Orte aufbewahrt wird.

Beim Entwickeln des Chrombildes nimmt man zuerst das strengflüssige Pulver, bestaubt damit mit Hilfe eines weichen Pinsels die ganze Bildfläche, indem man zugleich sehr fein darüber fährt und das Anhaften des Pulvers dadurch begünstigt. Ist das Bild auf diese Art theilweise entwickelt, so wird der Ueberschuß des strengflüssigen Pulvers durch Abstauben und Abblasen mit einem Blasebalg entfernt, worauf man dieselbe Procedur mit dem mittelflüssigen Pulver vornimmt. Das Bild erscheint immer deutlicher und nach abermaligen Entfernen dieses Pulvers und

weiterem Entwickeln mit der weichflüssigen Qualität durch sanftes Reiben mit einem feinhaarigen, breiten Pinsel erscheint nach 6 bis 10 Minuten auf dem Glase das vollkommen entwickelte Bild, welches dem Diapositiv völlig gleicht.

Fig. 4



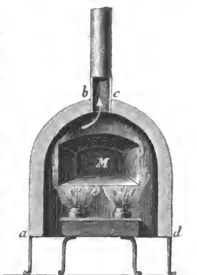
Da aber fast alle Bilder zum Verzieren von keramischen Gegenständen benützt, d. h. auf dieselben übertragen werden müssen, weil ferner die die Glasfarbe schädigenden Chromkalilösungen aus dem Bilde entfernt werden sollen, so wird das Bild noch einer weiteren Manipulation unterworfen, wozu jedoch die schwache und lockere Bildschichte nicht genug widerstandsfähig wäre und demnach vorerst verstärkt werden muß. Dieses Verstärken des Bildhäutchens geschieht durch einen Ueberguß von Collodiumlösung. Diese eigenartige Lösung bereitet man sich selbst, indem man

2 Gewichtstheile Collodionwolle,
10 » venetianischen Terpentin,
5 » pulverisirtes Harz

in einer Mischung von 50 Gewichtstheilen absoluten Alkohol und 50 Gewichtstheilen Aether auflöst. Mit dieser Lösung wird das Bild wie Fig. 3 versinnbildlicht, derart begossen, daß die ganze Glastafel gleichmäßig bedeckt erscheint, worauf man den Ueberschuß abtropfen und die Tafel vollständig trocknen läßt. Das derart verstärkte Häutchen besitzt vor allen anderen, nach ähnlichen Vorschriften erzeugten Bildern den Vorzug, daß es durch die Zugabe von Terpentin und Harz viel geschmeidiger und nicht so leicht rissig und brüchig wird, außerdem mit dem Glaspulver eine fette, harzige Consistenz bildet, wodurch das Pulver bei dem nachträglichen Behandeln im Wasser nicht weggeschwemmt wird. Das nun darauffolgende Ablösen des Bildhäutchens von der Glasplatte und Entfernen der Chromkalibestandtheile wird dadurch erzielt, indem man die Collodionhaut an drei Rändern zerschneidet und das ganze Bild in ein Wasserbad bringt, worin circa 5% Pottasche und einige Tropfen Salzsäure gelöst sind. Durch langsames Bewegen der Glasplatte in dieser Lösung löst sich das Häutchen an den aufgeschnittenen Rändern nach und nach ab, so daß es schließlich nur an dem nicht aufgeschnittenen Rand festhält und behutsam aus dem Bade entfernt werden kann.

Behufs Uebertragen des Bildhäutchens auf den betreffenden Gegenstand, Vase, Teller, Schale &c., benützt man ein größeres mit reinem Wasser gefülltes Gefäß, worin man mit diesem Gegenstande bequem mit beiden Händen arbeiten kann. Ist die Stelle, wo das Bild haften soll, genau markirt, so wird der Gegenstand in das Bad gebracht. Man schneidet darauf die vierte Kante des Bildes vorsichtig ein und bringt das Bild mit der Tafel in das Gefäß, so daß das Bildhäutchen oben am Wasser schwimmt, während man die Glastafel unten vorsichtig entfernen kann. Während dieser Manipulation muß man achtgeben, daß die Collodionschichte nach unten zu liegen kommt, und indem man den Glas- oder Porzellangegenstand langsam, ohne die Flüssigkeit in Bewegung zu setzen, bis dicht an das Häutchen hebt, und darauf stillhält, bewegt die zweite Hand das Bild mit einem feinen Pinsel, daß es genau die vorgezeichnete Stelle einnimmt, worauf das Ganze aus dem Wasser gehoben wird. Das Häutchen legt sich dabei ganz glatt an die Oberfläche des Gegenstandes an. Die Ränder des nach einiger Zeit trockenen Bildes werden nach Bedarf und regelmäßig mit einem scharfen Messer zugeschnitten, worauf noch außerdem mit Glanz- oder Polirgold eine entsprechende Umrahmung zur Verzierung aufgemalt wird. Um jedoch dem Bilde etwas mehr Glanz zu geben, wird es ganz schwach mittelst eines Pinsels mit einem leichtflüssigen Fluß (farblose Schmelzfarbe) bedeckt und in einer Muffel eingebrannt.

Fig. 5.



Zum Einbrennen großer Gegenstände, wie z. B. Vasen, Krüge &c., benützt man eine gewöhnliche große Malermuffel, wie Fig. 4 zeigt, in welche die betreffenden Sachen aufgestellt werden. Der vordere Deckel wird mit Lehm zugeschmiert, so daß nur das kleine Loch in der Mitte zum controliren und Fortschritt des Brandes dient. Die zuerst ganz schwache Feuerung steigert nach und nach bis zur Rothgluth und ist dann als beendet zu betrachten, wenn alle Partien der einzubrennenden Gegenstände einen gleichmäßigen Glanz ohne dunkle Flecke haben, was durch das

Schauloch controlirt werden kann. Gewöhnlich dauert der Brand 2 Stunden, worauf langsame Abkühlung folgt. Kleinere Gegenstände, Nippsachen, lassen sich in einer kleineren tragbaren Eisenmuffel wie Fig. 5 zeigt einbrennen. Die Muffel M ist vorne und hinten befestigt, während die aus doppeltem Blech hergestellte äußere Umhüllung mit Asche ausgefüllt ist. Zum Einbrennen kann man Spiritus oder auch Petroleum benützen.

Können für geologische Vorgänge absolute Zeitmaße angegeben werden?

Das ist eine Frage, die oft von Gelehrten, mehr aber noch von Laien aufgeworfen wird. Wie viele Jahre liegen denn seit diesem oder jenem geologischen Vorgange hinter uns? Oder wie lange Zeit hat es gedauert, daß sich diese oder jene geologische Schichten gebildet haben? u. s. w. Auf diese und ähnliche Fragen konnte auch der Fachmann bisher keine genügende Auskunft ertheilen. Neuerdings hat aber der norwegische Forscher Blytt es unternommen, für gewisse geologische Erscheinungen die Zeit zu bemessen.

Schon früher hat Blytt darauf aufmerksam gemacht, daß die Abwechslung von pflanzenreichen mit pflanzenarmen Torfschichten sowohl, als auch das Vorhandensein parallellaufender Strandlinien und Terrassen an der norwegischen Küste auf eine Aufeinanderfolge von wärmeren und kälteren Klimazeiten hindeute. Das warme Klima erzeugte eine große Feuchtigkeit und dadurch eine üppigere reichere Vegetation, das kalte hingegen hatte Trockenheit zur Folge und damit ein Zurückgehen des Pflanzenwuchses. Die Producte beider Zeiten in ihrem wiederholten Wechsel liegen heute in den verschiedensten Torflagern begraben. Als Ursache nun dieses Wechsels und der sich daran knüpfenden Folgen sieht Blytt die bestehenden klimatischen Verhältnisse an.

Die Präcession der Nachtgleichen veranlaßt bekanntlich, daß auf jeder Hemisphäre eine Periode von 10.500 Jahren mit langen Wintern und eine gleiche mit langen Sommern folgt. Während der Periode der langen Winter kühlen sich die Continente stärker ab, die Luft über den Ocean wird stärker aufgelockert, es wehen auf der Nordhälfte stärkere Südwestwinde, welche die Meeresströmung verstärken und somit das Klima der Küsten fruchtbarer und wärmer machen, als in der darauffolgenden Periode von 10.500 Jahren. Jeder dieser Klimawechsel würde also einer Epoche von 10.500 Jahren entsprechen, und die dem Klimawechsel entsprechenden geologischen und biologischen Veränderungen würden mit demselben Zeitmaße zu messen sein.

Aber wir kennen noch größere Epochen in den astronomischen Verhältnissen der Erde, welche hier in Betracht kommen müssen. Die Excentricität der Erdbahn ändert sich in Perioden von $1\frac{1}{2}$ Millionen Jahren. Die Zunahme und Abnahme der Excentricität hat aber erstens zur Folge, daß die Einflüsse der Präcessionsperioden sich mehr oder weniger intensiv geltend machen, dann erzeugen sie eine Periode stärkerer oder geringerer Flutwellen. Jede Flutwelle erzeugt Spannungen im Erdkörper, welchen die feste Erdmasse nur langsam und unmerklich nachgiebt, während das Wasser denselben schneller folgt. Wenn die Flutwirkung stärker ist, wird das Wasser mehr gegen die Pole zu fließen, und die Meere werden in höheren Breiten ein höheres Niveau einnehmen, als in der Epoche von $1\frac{1}{2}$ Millionen Jahren, in welchen die Flutwirkung schwächer ist. Die Perioden der Excentricitätsveränderungen veranlassen also periodische Niveauveränderungen, welche sich in den verschiedenen Ständen der Küstenlinien geologisch markiren. »Excentricität und Präcession combiniren sich zu kleinen, nach Jahren meßbaren Perioden, welche sich nicht nur in den Küstenlinien und Terrassenbildungen, sondern auch in der Natur und Menge der Ablagerungen erkennen lassen.«

Aber nicht nur astronomische Verhältnisse gewähren derartige Zeitmaße, auch geologische. Ein solches Mittel liefert die Zusammensetzung des Genfer Sees, wie von Forl ausgeführt wird. Die Beweisführung des bewährten Forschers ist folgende:

Wie allgemein als richtig erkannt wird, verdankt das Becken des Genfer Sees der Gletscherthätigkeit der diluvialen Eiszeit seine Entstehung. Als die Gletschermassen in der postglacialen Eiszeit zurücktraten, füllte es das Abschmelzwasser, welches der Rhonefluß herabführte, zuerst mit Wasser an, dann aber wurde zugleich mit dem Wasser Anschwemmungsmaterial in das Becken getragen und daselbst abgelagert. Durch diese Ablagerungen mußte sich naturgemäß das Volumen des Seebeckens allmählich verringern. Da es nun möglich ist, die ursprüngliche Ausdehnung des Genfer Sees genau nachzuweisen, so läßt sich leicht feststellen, daß seit der Eiszeit durch Anfüllung mit Anschwemmungsproducten im östlichen Theile des Sees zwischen der Schlucht von St. Maurice und Villeneuve annähernd 150 Quadratmeter gelagert worden sind. Das jetzt noch übrige Volumen des Beckens umfaßt nach möglichst genau angestellten Berechnungen gegen 90 Milliarden Kubikmeter. Von diesen werden jährlich durch Absatz fester Massen mindestens 2 Millionen Kubikmeter zugeschüttet, mithin würden, falls die jährliche Menge des Absatzmaterials als constant angenommen wird, 45.000 Jahre dazugehören, das ganze Seebecken auszufüllen. Setzt man voraus, daß auch in der Vorzeit die Materialzufuhr durch die Rhone, welche bereits 150 Quadratmeter des Seebeckens trocken gelegt hat, jedes Jahr 2 Millionen Kubikmeter betragen, und daß die Volumverhältnisse denen des jetzigen Seebeckens, vor Allem, was die Tiefe betrifft, gleichkommen, so folgt daraus, daß nur einige Dutzend Jahrtausende dazugehört haben, diese Zuschüttung zu bewirken. Mithin kann seit dem Verlauf der Eiszeit, mit der diese Zufüllung begann, auch nur die gleiche Spanne Zeit, also ein Dutzend Jahrtausende verflossen sein.

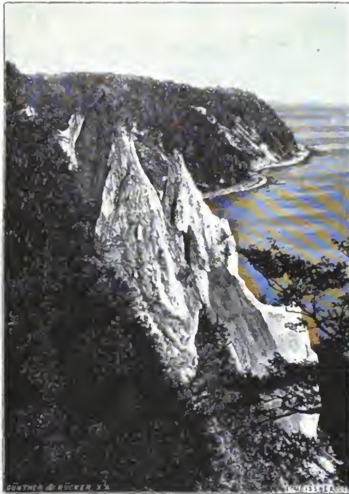
F. K.



Kleine Mappe.

Rügen.

Die Insel Rügen ist mit ihrer, im Ganzen nur $17\frac{1}{2}$ Quadratmeilen messenden Fläche die größte des Deutschen Reiches, es ist aber auch eine wahre Insel, die sich frei, nach drei Seiten im offenen Meere gelegen, auch überall als solche zeigt. Nur im Südwesten nähert sie sich in bedeutenderem Maße dem Festlande, von dem sie hier der immerhin noch ziemlich breite Strelasund oder Stralsunder Bodden trennt. Diese Eigenschaft, als gänzlich offen und frei liegende Insel, wie man sie weder auf dem benachbarten Usedom und noch weniger auf Wollin vorfindet, giebt Rügen allein schon einen gewissen Reiz, eine große Anziehungskraft vor seinen genannten Nebenbuhlern. Nun kommt dazu die ganz wunderbare Zerrissenheit dieses Ländchens, seine in den launischesten Krümmungen und Einschnitten sich kundgebende Ausgezacktheit der Uferränder, wie wir sie nicht nur auf einer anderen deutschen Insel, sondern im Bereiche der ganzen Ostsee weit hinauf bis Schweden wohl umsonst suchen würden, eine Formation, die es mit sich bringt, daß kein Ort Rügens, trotz dessen gegen andere deutsche Inseln immerhin sehr beträchtlicher Größe, weiter als zwei, drei Stunden vom Meere entfernt ist. Diese Gestaltung der Ufergelände, die durch die vielen Tausende von Jahren hindurch stattfindenden Einströmungen und Wegspülungen oder Auswaschungen der gierigen Wogen, die noch immer neue und neue Buchten, Landzungen, Inseln und Halbinseln ꝛc. schaffen, entstanden, würden allein hinreichen, der Insel ein ganz eigenthümliches Gepräge zu verleihen, das Reisende aus dem Binnenlande leicht an sich zieht und fesselt. — Zu dieser ganz eigenthümlichen Bodengestaltung Rügens, die schon an und für sich ein Unicum in Deutschland bildet, und durch welche allein schon eine Menge der überraschendsten landschaftlichen Effecte entstehen, kommt noch der größte Schmuck des großen Eilandes, die Kreidefelsen an der Ostküste und die steilen, gebirgsartigen anderen Erhöhungen des Ostufers. Wohl täuschen sich Manche, die von Rügen eben zu viel erwarten. Es ist dies wie mit Städten, von deren Schönheit und unvergleichlichen Reizen uns so viel und so unausgesetzt vorgeschwärmt wird, daß eine gewisse Enttäuschung hart auf dem Fuße folgen muß. — Viele denken sich etwa ganz Rügen als einen starren, in den Himmel ragenden Felsen, etwa ein tausendfach vergrößertes Helgoland, auf dem es kaum größere ebene Striche giebt, und das in seiner ganzen Ausdehnung mit mächtigen Urwäldern bedeckt ist. Das ist nun bei Weitem nicht der Fall. Die Westküste ist vollständig flach und das Land erhebt sich nur ganz unmerklich gegen die Mitte Rügens, bei Bergen, wo allerdings eine relativ bedeutende Höhe, im »Rugard« 106 Meter über der Ostsee, erreicht wird. Dies auch die Ursache, warum man von diesem Punkte aus fast das ganze Inselreich mit einem Blicke umfaßt und warum so viele Reisende in dem bescheidenen Landstädtchen gerne Kost nehmen.



Die Wissower Klinken auf Rügen, von Westen aus.
(Nach einer Photographie.)

Desto reichlicher ist aber die herrliche Ostküste Rügens mit den so nothwenigen Haupterfordernissen der Schönheit einer Landschaft, mit Berg und Wald, gesegnet. Das ist das Rügen, wie ich es mir in meinen Vorstellungen immer gedacht, hier die Stätte des Schwelgens und des Entzückens für jede Seele, die der Herrlichkeit von Gottes Erde gegenüber nicht gefühllos bleiben kann. Jäh steigen auf Jasmunds in sanfter Rundung

schön geformter Küste die von den herrlichsten aller Buchenwälder, die mir in allen meinen Reisen je gegönnt zu sehen, gekrönten Kreidefelsen viele hundert Fuß hoch direct vom azurblauen Meer in ihrer blendend weißen Kreidegewandung gen Himmel. Ja! es ist ein einziger Anblick, und nie werde ich ihn vergessen. Und nicht minder fesselnd und malerisch, wenn auch weniger kühn, zeigen sich, immer vom Ufer gesehen, die ebenfalls buchengeschmückten, steilen Höhen Mönchsguts und der Granitz. Und unaussprechlich herrlich ist der Blick von den Felsenküsten Arkonas hinaus in die hoch sich vor den trunkenen Blicken aufthürmende See hinüber nach den Felsen der weit, weit in Dänemark liegenden Insel Möen, die frappanter Weise gerade auch in ihrer Ostküste landschaftlich derselben Schönheiten, Kreidefelsbilder und riesiger Buchenwaldungen, sich rühmen kann, nach dem dänischen Rügen.



Saßnitz auf Rügen, die Landungsbrücke und das Warmbad. (Nach einer Photographie.)

Im Vergleiche zur Anziehungskraft dieser erhabenen Naturschönheiten einerseits und andererseits der vorerst in Kürze dargelegten, von allen anderen Inseln der Ostsee so außerordentlich abweichenden und einzig dastehenden geographischen Bodengestaltung Rügens auf den Strom der Touristen, Sommer- und Badegäste, verschwinden geradezu alle anderen sogenannten »great attractions« der Insel. Mit den sinnigen Fabeln der Göttin Hertha, die durch milchweiße Kühe in dicht verhülltem goldenen Karren sich alltäglich von ihrer Burg auf Stubbenkammer in Begleitung ihres Hohenpriesters und einiger Sclaven herunterbringen ließ zu den Meereswellen, um dort ihren wundervollen Götterleib zu baden, und da es uneingeweihten Sterblichen nicht gegönnt gewesen, der Göttin nackte Schönheit ungestraft zu sehen, bald darauf die Sclaven im Meere ersäufen ließ, mit den nebeligen Darstellungen der Opfersteine und ihrer Anwendung, des Riesen Swantewit und der dreifachen Heidengottheit Rugiwit, Porewit und Porenut lassen sich, so sehr romantisch die Sache auch klingt, keine Badeorte mit alljährlichem Besuche von vielen Tausenden von Sommergästen gleichsam immer nur aus der Erde stampfen.

Die Annäherung an die Insel ist viel zu umständlich und erfordert der Besuch beim mangelhaften Verkehr wohl mehrere Tage, ein Opfer, das nur specielleres, ethnographisch wissenschaftliches Interesse zu bringen gewillt sein wird. Bliebe noch manches Andere, die gewiß sehr abwechslungsreiche Geschichte des Ländchens, das öfter, als welch deutsches Land immer, Sprache und Herrn gewechselt. Ursprünglich im dunklen Alterthume von germanischen, heidnischen Völkerschaften bewohnt, später während des alles umstürzenden Völkergeschiebes, das die Geschichte »Völkerwanderung« nennt, von den Wenden besetzt, den eingefleischten heidnischen Götzendienern, die sich bis weit nach Dänemark, als äußerster nordischer Ausläufer jenes einst so mächtigen, heute so sehr zusammengeschrumpften Slavenvolkes, vorgewagt, blieb Rügen lange heidnisch und unter heidnischen Slavenfürsten, bis das Germanenthum und damit der neue christliche Glaube nach blutigen Kämpfen und Zerstörung des heidnischen Haupttempels, der sich auf Arkonas Felsen erhob, hier dem slavischen Wesen ein Ende gemacht.

Was endlich die allerdings sehr zahlreichen Erinnerungen an eine längst vergangene Zeit, die auf den verschiedensten Theilen der Insel noch heute zu finden sind, anbelangt, die großen Burgwälle, die mächtigen Hünengräber und die schon mehr fraglichen Opfersteine, so wird auch der Laie denselben jenes Maß von Interesse entgegenbringen, dessen der Gegenstand unzweifelhaft würdig ist! Jedoch auch diese, übrigens, bezüglich der Hauptsehenswürdigkeiten unter denselben, sehr zerstreut und auf großen Entfernungen liegenden Ueberbleibsel einer längst entschwundenen Epoche wären allein ebenfalls kaum im Stande, die Strandörter allsommerlich mit Fremden zu bevölkern. Die allerkostbarsten Sachen aus diesen kolossalen Steingräbern sind ja ohnedies schon längst ausgegraben und wohlgeborgen in den verschiedenen Museen, besonders in dem lange nicht genug gewürdigten, äußerst sehenswerthen und reichen Provinzialmuseum in Stralsund aufgestellt, wo jeder Fachmann sie in aller Muße studiren und bewundern kann. Erst seit dem Jahre 1885 ist diesem Museum auf der Insel selbst ein Nebenbuhler entstanden, ein Privatmuseum, der Aufopferung der bewährten Fachkenntniß und dem rastlosen Sammeleifer eines einfachen pommerschen Privatmannes entsprungen, das »Museum nordischer prähistorischer Alterthümer« des Privatiers Herrn **Sternberg** aus Stralsund. Dasselbe ist auf dem schönsten Punkt der Insel, kaum einige Schritte vom großen Hotel auf Stubbenkammer errichtet, inmitten einer wahrhaft idyllischen Umgebung. Klein und bescheiden giebt sich das einfache kleine Haus von außen, desto überraschender ist der innere Reichthum der darin aufgehäuften und systematisch geordneten Sammlungen.

Prof. Z. P—y.

Die Einfriedigungen.

Zu der vortheilhaften Bewirthschaftung eines Landgutes sind sehr häufig Zäune und Einfriedigungen eigentlich ebenso unentbehrlich wie Ackergeräthe, Maschinen und entsprechende Gebäude. Sie sind nicht allein nothwendig, die bestellten Felder und Wiesen vor dem Eindringen von Menschen und Vieh zu bewahren, sondern in vielen Fällen tragen sie durch den Schutz, welchen sie gewähren, nicht wenig dazu bei, selbst den Ertrag zu verbessern und zu vermehren. Auf allen Gütern, wo man

das Vieh auf die Weide treibt, leuchtet die Bequemlichkeit und Sicherheit, welche gute Zäune den Grundbesitzern bieten, so vollkommen ein, daß man nicht besonders darauf aufmerksam zu machen braucht. Und da es verhältnißmäßig wenig ebene Gegenden giebt, die in Folge ihres humusreichen Bodens eine Reihe von Jahren hindurch ohne Zwischenfrucht cultivirt werden, so kann man selbst in den fruchtbarsten Lagen doch selten Zäune der einen oder anderen Art ganz entbehren. Durch ihre schlechte Behandlung werden aber lebende Zäune besonders auf den Feldern nicht allein nutzlos, sondern auch wegen des Raumes, den sie beanspruchen und des Unkrautes, welchem sie Schutz gewähren, sogar schädlich. Oft kann man schon aus der Wahl der Heckenpflanzen keinen guten Zaun erwarten, aber selbst bei gut gewählten Holzarten werden sie anfänglich nur zu oft vernachlässigt, so daß sie später Schaden bringen, statt eine dauernde Zierde und Verbesserung, sowie eine undurchdringliche Schutzwehr abzugeben. Die Zäune müssen hinsichtlich ihrer entsprechenden Lage, wo sie mit Vortheil angewendet werden können, und hinsichtlich ihrer Gestalt in Betracht kommen.

Die Anlage der Zäune auf einer Besitzung oder auf einem Landgute hängt von den Zwecken ab, welche durch sie erreicht werden sollen, außerdem aber auch von der natürlichen Bodenoberfläche, von der Richtung der Wege, der Wasserzüge, der Lage der Grundstücke, von den Baumpflanzungen und einer Menge anderer Berücksichtigungen.

Es giebt vier Arten von Zäunen, nämlich den Graben, die Hecke, die Mauer und das Stacket. Besteht eine Hecke aus Weißdorn, aus Schwarzdorn, aus Schlehen oder gar aus Stechpalmen, dann ist sie auf gutem Boden die wohlfeilste, dauerhafteste und schönste aller Einfriedigungen.

Auf niedrigem, flachem und feuchtem Boden, welcher einer Entwässerung bedarf, ist der Graben am besten. Der einfache Graben mit einem Erdwalle besteht aus einer auf beiden Seiten abgeböschten Vertiefung (Fig. 1), wobei die ausgegrabene Erde auf einer Seite dergestalt wallartig aufgeworfen wird, daß ein ebener Raum von mindestens 15 bis 20 Centimeter bleibt, damit die Erde nicht wieder in den Graben zurückfalle.

Der Doppelgraben mit einem Walle dazwischen (Fig. 2) wird nur dann angewendet, wenn man die Absicht hat, Hecken und Bäume zu pflanzen. Als Einfriedigung betrachtet, besitzt dieser gegen den einfachen Graben den Vortheil, daß die Erde einen Wall bilden kann, den das Vieh nicht leicht überschreitet.

Fig. 1.



Fig. 2.



Der Erdwall mit einer senkrechten Wand und einer dahinter liegenden Böschung (Fig. 3) ist besonders in England eine sehr gebräuchliche Art von Einfriedigungen und unter dem Namen Ha! Ha! bekannt. Bei Anlagen von einzelnen Baumgruppen oder Streifen in Feldern, an den Seiten von Fahrwegen, um die anstoßenden Grundstücke zu schützen, zur Umfriedigung von Schoberhöfen, Arbeiterhäusern, Gärten u. s. w. ist diese Art des Abschlusses äußerst nützlich. Die vordere Seite wird dann sehr steil angelegt und mittelst einer Mauer verwahrt, oft nur aus Rasenziegeln, welche von der Oberfläche des ausgehobenen Terrains gewonnen werden können. Der dahinter liegende Wall wird durch die Erde des Grabens gebildet.

Fig. 3.

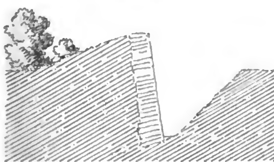
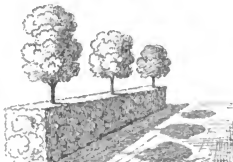


Fig. 4.



Die sogenannten todten Hecken werden aus Baumästen oder Dornenreisern gemacht und sind meistens für temporäre Zwecke berechnet, z. B. um junge Anpflanzungen oder lebende Hecken so lange zu schützen, bis diese den Grad ihrer eigenen Stärke erlangt haben. Hierzu eignet sich eine todte Hecke ganz vorzüglich und dauert auch gerade so lange, bis der lebende Zaun aufgewachsen ist. In diese Kategorie der Einfriedigungen gehört auch der Flechtzaun mit senkrecht stehenden oder schiefen Pfählen, welche oben mit Weidenreisern zusammengebunden sind.

Die lebenden Hecken werden entweder aus einerlei Gehölzart oder aus einer Mischung verschiedener angelegt, und man benützt hierzu beinahe alle bekannten Waldbäume und Sträucher. Der Erfolg, eine gute Hecke zu ziehen, hängt aber immer von dem Umstande ab, ob die Pflanzen für den Boden und das Klima passen; allerdings wird auch die Zubereitung des Bodens, die Zeit des Pflanzens, das Alter der Setzlinge und deren Größe, sowie die spätere Behandlung und das Beschneiden einen Einfluß haben. Auf die zweckmäßige Wahl der Heckenpflanzen kommt sehr viel an, und es lassen sich viele Fälle constatiren, in welchen die Hoffnung auf eine gute Hecke ganz getäuscht worden ist, besonders, wenn man in exponirten hohen Lagen viele Arbeit und Kosten angewendet hat, um z. B. eine Weißdornhecke zu ziehen, welche aber nach mehrjähriger Wartung und Pflege dann die Erfahrung machen ließ, daß der Weißdorn für solche rauhe Lagen gar nicht passend war. An diesen Orten hätte hingegen sehr schnell eine gute Hecke aus Birken, Lärchbäumen oder Baumweiden gezogen werden können. — Die besten lebenden Schutzhecken geben Weißdorn (Crataegus Oxyacantha), Schwarzdorn oder Schlehe (Prunus spinosa), wilder Apfel (Pyrus malus), Felsenbirne oder wilde Quitte (Mespilus Amelanchier) u. a. m.; Stechpalmen- (Ilex Aquifolium-) Hecken sind sehr schön und bieten große Vortheile in jenen Gegenden, wo sie gut gedeihen; bei uns wachsen sie viel zu langsam und kommen eigentlich überhaupt nicht fort, man könnte sogar sagen, daß der »Holly tree« nur eine specifisch englische Heckenpflanze ist.

Die Hecke und der Graben mit einer Reihe von Bäumen (Fig. 4) unterscheidet sich von einer gewöhnlichen Hecke nur dadurch, daß zur Zeit, als die Hecke

angelegt wurde, in der Heckenlinie eine Reihe Bäume gepflanzt worden ist. Die Vertheidiger dieser Methode behaupten, daß eine Gegend dadurch zugleich geschützt, verschönert und verbessert wird, auch kann der Grundherr durch den Zuwachs an sehr brauchbarem Stammholz bedeutenden Gewinn erzielen. Zieht man diese Bäume mit 4 bis 5 Meter hohem, astlosem Stamm, so verhütet man, daß sie der Hecke Schaden thun, und der Schutz, welchen sie dem Grase und den Feldfrüchten gewähren, ist besonders für deren Wachsthum sehr vortheilhaft. Es ist aber nicht zu leugnen, daß derartige Heckenanpflanzungen auch ihre gewissen Nachtheile haben können, denn nirgends wird man eine sehr gute Hecke finden, wenn in dieselbe eine Baumreihe gepflanzt wurde; denn abgesehen von dem Schatten und dem Tropfenfall, entziehen sie dem Boden viele Nahrung, besonders wenn die Bäume keine tiefgehenden Wurzeln haben.

Fig. 5.

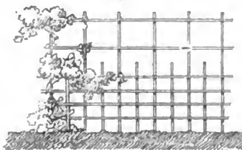
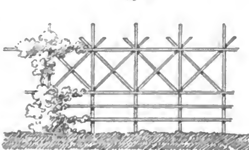


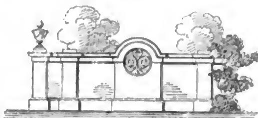
Fig. 6.



Obwohl die Einfriedigungen auf den ersten Blick wenig Einfluß auf die Wirkung einer ganzen Anlage zu haben scheinen, so sind sie in dieser Beziehung doch oft wichtiger als vielleicht ganze Gebäude. — Man sieht die Einfriedigung bei der Ankunft in das Besitzthum, und wenn dieselbe ordentlich, nett und ohne Luxus ausgeführt ist, so ist es beinahe unausbleiblich, daß man schon einen guten Eindruck für die späteren Gegenstände der Anlage mitbringt. Einfachheit in ihrer Art und Form ist sehr empfehlend, noch mehr, wenn man die Einfriedigungen durch gut gepflegte Baum- und Gesträuchgruppen hindurch sieht. Einfache Formen für Holz- und Flechtzäune geben z. B. Fig. 5 und 6.

Bretterzäune und Planken sind, wie erwähnt, auf dem Lande wegen Holzverschwendung nicht zu empfehlen, auch sind sie von zu kurzer Dauer, und oft ist es vorgekommen, daß schon ein einziger Windstoß die Planken einer ganzen Gegend umgeworfen hat. Solche Einfriedigungen passen zur Abgrenzung eines Bauplatzes in der Stadt, aber nicht in die Landschaft, schon aus ästhetischen Gründen allein wären sie hier verwerflich. — Die Mauern sind wohl den hölzernen Planken unbedingt vorzuziehen, und wenngleich sie anfänglich mehr kosten, so haben sie doch eine immerwährende Dauer. Eine gewöhnliche Mauer hat aber meistens ein trauriges Ansehen und paßt sehr schlecht zu dem freien Wuchse der Bäume. Man muß daher im Innern einer Anlage die Mauern durch Hecken oder Gesträuche zu verbergen suchen und ihr dort, wo es angeht, und besonders wo man sie sieht, wie z. B. vor einem Herrenhause, eine bessere und schönere Form geben, z. B. Fig. 7. Bei jeder Einfriedigungsmauer, wo Pfeiler angewendet werden, sollen an allen Ecken aber immer zwei Pfeiler in nächster Nähe angebracht werden, um den Abschluß anzuzeigen. Wenn an eine Mauer Bäume gepflanzt werden sollen, so ist zu berücksichtigen, daß die Wurzeln nicht durch den Grund der Mauer im Wachsthum gehindert werden; es ist daher sehr zu empfehlen, die Mauer auf sogenannte Erdbögen (Erdgurten) zu stellen (Fig. 8), unter welchen Gurten sich dann die Wurzeln ausbreiten können. Bei Hofanlagen und der Einfriedigung von Gärten wäre darauf besonders Rücksicht zu nehmen. — Bei der Führung von Mauern, Staketen und Planken auf geneigtem Terrain muß man die Absätze immer horizontal anlegen (s. Fig. 9), aber nie nach der Neigung des Bodens, wie es oft genug zu geschehen pflegt.

Fig. 7.



In neuester Zeit werden nun auch vielfach Drahtzäune sowie Eisenstaketen empfohlen, und bei guter entsprechender Form bieten sie auch eine Menge Vortheile.

Prof. L. Abel.

Die chemischen Wirkungen der Elektricität.

Wir beobachten an einer großen Zahl zusammengesetzter Flüssigkeiten, sobald der hindurchgehende elektrische Strom eine gewisse Stärke erlangt, sehr bemerkenswerthe Veränderungen. Tauchen wir z. B. in ein Gefäß mit verdünnter Schwefelsäure eine Kupfer- (oder Platin-) und eine Zinkplatte, halten sie aber in einiger Entfernung von einander, so wird keinerlei Veränderung in dem Gefäß vor sich gehen. Sobald wir aber beide Platten in directe Berührung oder auch nur durch einen Draht in leitende Verbindung bringen, so entsteht ein elektrischer Strom zwischen den beiden Platten, der in der einen Richtung durch die Berührungsstelle oder die Drahtverbindung, in der anderen durch die Flüssigkeit geht. Unter der Einwirkung dieses Stromes bilden sich an der Oberfläche der Platinplatte zahlreiche Gasbläschen, während die Zinkplatte sich nach und nach auflöst. Das entwickelte Gas weist sich bei näherer Untersuchung als Wasserstoff aus und an Stelle der verdünnten Schwefelsäure erhalten wir, wenn der Versuch lange genug fortgesetzt wird,

Fig. 8.

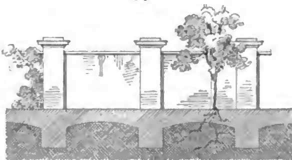
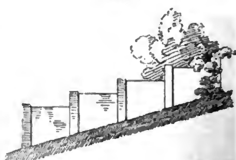


Fig. 9.



eine Lösung von Zinkvitriol in Wasser. Die Schwefelsäure, eine Verbindung von Schwefel, Sauerstoff und Wasserstoff, giebt unter dem Einfluß des elektrischen Stromes ihren Wasserstoff ab und verbindet sich mit dem Zink zu Zinkvitriol, einem Salz, welches im Wasser gelöst bleibt.

Diesen Vorgang der Zersetzung einer Flüssigkeit durch den elektrischen Strom nennt man *Elektrolyse* und alle Flüssigkeiten, welche durch den hindurchgehenden Strom zersetzt werden, bezeichnet man als *Elektrolyte*.

Um zu einer plausiblen Theorie der elektrolytischen Erscheinungen zu gelangen, müssen wir von der Molecular-Theorie ausgehen, nach welcher alle durch unsere Sinne wahrnehmbaren Körper aus kleinsten, durch leere Zwischenräume getrennten Theilchen bestehen, und nehmen an, daß diese letzteren in ununterbrochen fortdauernder Bewegung begriffen sind. In den festen Körpern finden diese Bewegungen um bestimmte Gleichgewichtslagen herum statt, sind also sowohl bezüglich ihrer Richtung als auch ihrer Größe beschränkt. In Flüssigkeiten dagegen können die kleinsten Theilchen sich sowohl in frühere Lagen zurückbegeben, als auch weiter von denselben nach allen Richtungen entfernen. Wenn also auch eine Flüssigkeit in vollkommener Ruhe zu verharren scheint, so können doch ihre kleinsten Theilchen, sich fortwährend drehend, wälzend und aneinander stoßend, von Ort zu Ort begeben und ihre Lage innerhalb der Flüssigkeit ohne jede Einschränkung ändern.

Zusammengesetzte Flüssigkeiten bestehen aus Aggregaten der kleinsten Theilchen der Einzelelemente, aus Molekülen, deren Bestandtheile beim Aufeinanderstoßen der Moleküle sich von einander trennen und mit anderen, ebenso freigewordenen Stofftheilchen wieder zu Molekülen gleicher Art vereinigen können. Demzufolge würde sich die ruhende Flüssigkeit, so lange sie nicht anderweit beeinflußt, fortwährend in ihre Bestandtheile zerlegen und wieder zusammensetzen.

Wird nun eine zusammengesetzte Flüssigkeit der Einwirkung eines elektrischen Stromes ausgesetzt, so werden die früher vollkommen beliebigen und sich daher nach allen Seiten ausgleichenden Bewegungsrichtungen der Molekülbestandtheile, durch die gegenseitige Stellung der letzteren, in der elektrischen Spannungsreihe beeinflußt. Die mehr positiv elektrischen Stofftheilchen zeigen mehr Neigung, sich nach dem negativen Pol, nach der Kathode, zu begeben, und werden demzufolge Kationtheilchen genannt. Entgegengesetzt richten die elektronegativen Theilchen ihren Weg nach dem positiven Pol, der Anode; man bezeichnet sie entsprechend als Aniontheilchen.

Ehe nun aber die Stofftheilchen ihre respectiven Weg zur Kathode, beziehungsweise Anode zurückgelegt haben, werden sie, je nach der Entfernung, noch mehr oder weniger häufig in der entgegengesetzten Richtung wandernden Anion- respective Kationtheilchen begegnen und sich mit denselben wieder zu einem Molekül der zusammengesetzten Flüssigkeit vereinigen, auf so lange, bis sie, durch einen neuen Zusammenstoß ihres Moleküls mit anderen Molekülen wieder frei geworden, ihren Weg fortsetzen können.

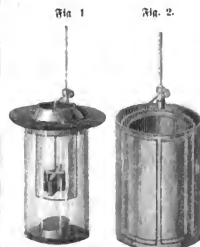
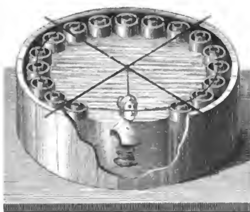


Fig. 1 Fig. 2.

Schließlich an der Kathode angelangt, findet das Kationtheilchen kein Aniontheilchen, mit dem es sich neuerdings zu einem Molekül der Flüssigkeit vereinigen kann, und ebenso fehlt dem Anion an der Anode zur Verbindung ein Kation. Beide bleiben deshalb an ihren respectiven Elektroden frei, während die Flüssigkeit in der Mitte gar keine wahrnehmbaren Veränderungen erleidet.

Fig. 3.



Die vorstehend entwickelte, zuerst von *Clausius* aufgestellte Theorie genügt vollkommen, um sich eine Vorstellung von dem Wesen der Elektrolyse zu machen, erklärt auch, weshalb ein und derselbe Körper die Elektricität leitet und wieder nicht leitet, je nachdem er sich in festem oder flüssigem Zustande befindet. Denn die Leitungsfähigkeit eines Elektrolyts ist dadurch bedingt, daß seine Bestandtheile Ortsveränderungen vornehmen können, und diese Möglichkeit ist, wie wir oben gesehen haben, daran gebunden, daß der Körper sich in flüssigem, gelöstem oder geschmolzenem Zustande befindet. Will man aber an der Hand unserer Theorie tiefer in das Wesen der Elektrolyse und der elektrischen Ströme eindringen, so ergeben sich alsbald große Schwierigkeiten, deren Behebung von den Widersachern der Clausius'schen Theorie für unmöglich erklärt, von ihren Anhängern aber bisher noch nicht erreicht worden ist. Einstweilen und in Ermangelung eines Besseren ist dieselbe für unsere Zwecke vollkommen hinreichend.

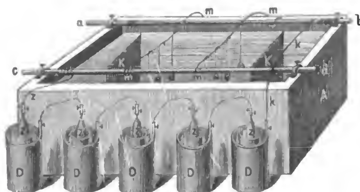
Zur vollständigen und bleibenden Zersetzung einer zusammengesetzten Flüssigkeit ist ein Strom von bestimmter Stärke nothwendig. Ein schwächerer Strom wird wohl auch durch das Elektrolyt seiner Stärke entsprechend fortgeleitet, und es wird dabei auch der oben geschilderten fortwährenden Umbildung der Moleküle des Elektrolyts ein gewisser Grad von Richtung ertheilt. Doch werden die ausgeschiedenen Kation- und Aniontheilchen an den Elektroden nicht stark genug angezogen, um einer Verbindung mit dem nächstgelegenen Stofftheilchen entgegengesetzter Polarität Widerstand leisten zu können. Die Anziehungskraft der Stofftheilchen unter einander bildet den *Widerstand* des Elektrolyts gegen den Durchgang des elektrischen Stromes.

Von allen elektrolytischen Processen haben jene am meisten Anwendung gefunden in der Praxis, welche auf der Zersetzung von wässerigen Metallsalzlösungen beruhen. Es scheidet bei denselben am negativen Pol das Metall aus, während sich am positiven Pol das mit dem Metall verbundene Säureradical ausscheidet, welches einfacher oder zusammengesetzter Natur sein kann. Bei der Elektrolyse z. B. einer Auflösung von Kupferchlorid, welches aus Kupfer und Chlor besteht, wird letzteres Element am positiven Pol abgeschieden, aus einer Lösung von Kupfervitriol dagegen eine Verbindung des Schwefelsäureradicals mit Wasser hergestellt.

Eine der wichtigsten Anwendungen findet die Elektrolyse in den Laboratorien unserer Schulen und Institute, der Berg- und Hüttenwerke und zahlreicher chemischer Industrien bei der chemischen Analyse. Die letztere bezweckt bekanntlich die Erkennung und Nachweisung der in den verschiedensten Stoffen enthaltenen Bestandtheile und der Gewichtsverhältnisse, in denen die letzteren vorhanden sind.

Die erste Anwendung des elektrischen Stromes für analytische Zwecke ist verhältnißmäßig neueren Datums und dürfte wohl dem Engländer *Gibbs* zu verdanken sein, welchem es gelang, das Kupfer aus seinen Lösungen, statt wie bisher üblich durch Zusatz von Zink, durch die elektrolytische Zersetzung in

wägbarer Form zu gewinnen. Doch fand diese Methode damals keine besondere Beachtung, bis sie durch Luckow bedeutend vervollkommnet und ausgebildet wurde. Das jetzt äußerst elegante und präcise Verfahren fand bald die günstigste Aufnahme in allen Laboratorien, in denen regelmäßige Bestimmungen von Kupfer in Hüttenproducten ꝛc. ausgeführt werden. Zahlreiche der bedeutendsten Chemiker aller Länder nahmen die Idee mit großem Eifer auf und dehnten sie nach und nach auf die Analyse wieder anderer Metalle aus, so daß Apparate für elektrolytische Operationen heute zu den unentbehrlichsten Erfordernissen eines wohl eingerichteten Laboratoriums gehören.


Fig. 4.

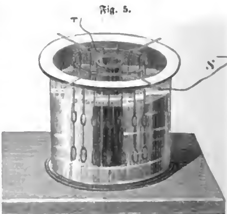
Einen weiteren Fortschritt von großer Bedeutung machte die Anwendung der Elektrolyse auf chemisch-analytische Untersuchungen durch die Arbeiten des Aachener Professors Dr. Classen in Verbindung mit seinen Assistenten Reis und Bauer. Die von den genannten Herren aufgefundenen Methoden gestatten nicht allein die Bestimmung, sondern auch die Trennung von Metallen ꝛc. und eröffneten hiermit der elektrolytischen Analyse eine ganze Reihe neuer und wichtiger Anwendungen, durch welche die Untersuchung einer großen Zahl von Stoffen vollkommen abgeändert und wesentlich vereinfacht wurde.

Es kann nicht unsere Aufgabe sein, an dieser Stelle specieller auf die zahlreichen erprobten und jetzt allgemein in Anwendung befindlichen elektrolytischen Bestimmungs- und Trennungsmethoden einzugehen. Eine dem allgemeinen Interesse näherliegende Anwendung der Elektrolyse ist die Galvanoplastik, welche sich ebenfalls damit beschäftigt, aus Metalllösungen durch die Einwirkung des elektrischen Stromes Metalle rein auszuscheiden. Während aber der Analytiker nur den Zweck verfolgt, das Vorhandensein des Metalles und das in einem bestimmten Quantum der Lösung vorhandene Gewicht desselben zu constatiren, ist bei der Galvanoplastik die Gewinnung von Metallniederschlägen, welche bestimmten Anforderungen entsprechen, Gegenstand eines regelrechten gewerblichen Betriebes, welcher besonders in den letzten Jahren vielfach im größten Maßstabe und mit bedeutenden Mitteln ins Leben gerufen und durchgeführt wird. Der Zweck dieser Metallniederschläge kann ein dreifacher sein. Entweder handelt es sich nur um eine oberflächliche Färbung und Verschönerung unter dem äußerst dünnen Niederschlage liegender anderer Metallgegenstände (Galvanochromie oder galvanische Metallfärbung) oder es sollen metallische oder nicht metallische Unterlagen durch dickere Schichten des ausgeschiedenen Metalles nicht nur schöner, sondern auch haltbarer und gegen äußere Einflüsse widerstandsfähiger gemacht werden, wie dies beim Vernickeln, Versilbern, Vergolden ꝛc. der Fall ist. Endlich können auch die Niederschläge losgelöst von ihrer Unterlage, Form oder Matrize als negative Copien von wunderbarer Schärfe und Genauigkeit selbstständige massive Objecte der Ornamentik, Plastik ꝛc. bilden. Letzteres Verfahren bezeichnet man wohl als eigentliche Galvanoplastik, Galvanoplastik im engeren Sinne.

Die physikalischen Eigenschaften des niedergeschlagenen Metalles hängen in erster Linie von der richtigen Zusammensetzung des Bades der Metallsalzlösung ab, sodann aber auch von der Größe der Unterlage, des Pols und endlich von der Stärke des elektrischen Stromes. Stehen diese drei Factoren im richtigen Verhältniß, so läßt sich ein Niederschlag erzeugen, der dem besten, auf anderem Wege gewonnenen Metall in nichts nachsteht. Besitzt die Unterlage eine absolut metallische reine Oberfläche, so haftet das niedergeschlagene Metall an derselben so fest, daß an eine Trennung der beiden nicht mehr zu denken ist. Es hat alsdann ein wahres Zusammenwachsen stattgefunden, wie es sonst nur beim Aneinanderschmelzen oder Löthen und Schweißen möglich ist. Je unreiner die Oberfläche des zu überziehenden Metalles ist — sei es nun, daß sich durch Liegen an der Luft eine Oxydschichte gebildet hat, oder daß anhaftende, von der früheren Bearbeitung, Schmutz- und Fetttheilchen nicht vollständig beseitigt worden sind, desto unvollkommener haftet der Niederschlag. Es ist deshalb die erste Bedingung für die Herstellung einer schönen und haltbaren Vernickelung, Versilberung, Vergoldung oder irgend eines anderen Metallüberzuges, daß dem zu überziehenden Gegenstande durch eine Reihe von mechanischen und chemischen Operationen, Bürsten, Kratzen, Schaben, Glühen, Beizen ꝛc. eine vollkommen metallisch reine Oberfläche verliehen werde.

Soll dagegen ein selbstständiger plastischer Gegenstand aus dem niedergeschlagenen Metalle gebildet werden, so verwendet man als Pole oder Unterlagen gewöhnlich plastische Massen (Harz, Guttapercha, Schwefel, Paraffin, Wachs, Stearin ꝛc.), welchen durch einen dünnen Ueberzug von Graphit ꝛc. die nöthige Leitungsfähigkeit für den elektrischen Strom verliehen worden ist, oder man bedeckt die metallischen Formen mit einer dünnen Wachshaut. Von diesen Unterlagen löst sich der galvanische Niederschlag, nachdem er einige Dicke und Zähigkeit erlangt hat, mit Leichtigkeit ab und stellt nun einen Abdruck derselben dar, von einer Genauigkeit, wie sie auf anderem Wege nicht erhalten werden kann. Nach Entfernung der Niederschläge läßt sich dann ohne weiters ein zweiter mit dem ersten vollkommen übereinstimmender Abdruck der Form erzielen, ein dritter, vierter ꝛc.

Unter allen galvanischen Niederschlägen haben die des Kupfers ihrer leichten Herstellung und vielseitigen Anwendbarkeit halber die größte Wichtigkeit und außerdem das Verdienst, zur Ausbildung der galvanoplastischen Technik überhaupt erst Veranlassung gegeben zu haben. Für uns ist die Kupfergalvanoplastik eine noch ganz neue und


Fig. 5.

junge Kunst, und datirt ihre Kenntniß erst von den im Jahre 1839 erfolgten Mittheilungen Jacoby's. Doch scheint ein empirisches Verfahren, Kupfer aus wässerigen Salzlösungen auf nicht metallische Formen niederzuschlagen, schon den alten Aegyptern bekannt gewesen zu sein.

Die Wichtigkeit der Kupfergalvanoplastik erheischt es, daß wir uns mit den zu ihrer Ausführung dienenden Mitteln etwas eingehender beschäftigen. Den einfachsten, aber doch schon für viele Fälle ausreichenden Apparat zeigt uns das wohl bekannte Daniell'sche

Element mit sehr geringen Abänderungen. Werden bei demselben Zink- und Kupferpol leitend verbunden, so entsteht ein galvanischer Strom, das Zink scheidet aus seiner Flüssigkeit das Säureradical und verbindet sich mit demselben zu Zinkvitriol, während dafür ein Aequivalent Kupfer am negativen Pole ausgeschieden wird; dieser letztere wird aber durch den zu verkupfernden Gegenstand oder die zu copirende Form dargestellt.

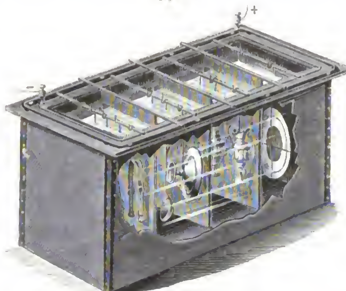
Einen etwas abgeänderten Apparat stellt Fig. 1 dar, welcher von dem Erfinder der Galvanoplastik, Jacoby, angegeben und nach ihm Jacoby'scher Apparat genannt wird. Derselbe besteht aus einem Glasgefäß mit concentrirter Kupfervitriollösung und einem kürzeren, innen beiderseits offenen Glascylinder, der unten durch eine poröse Membran geschlossen und mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt ist. In dem inneren Glascylinder hängt frei ein Zinkkörper, auf dem Boden des äußeren liegt der zu verkupfernde, als negativer Pol dienende Gegenstand, und beide sind durch einen im Bereiche der Kupfervitriollösung isolirten Draht verbunden — Fig. 2 zeigt eine neuere Anordnung des Jacoby'schen Apparates, bei welcher der negative (Zink-) Pol die Form eines zwischen dem Glasgefäße und der porösen Thonzelle stehenden Blechcylinders hat, und oben eine Vorrichtung zum Aufhängen des zu überziehenden, den negativen Pol darstellenden Gegenstandes. Ersterer Apparat eignet sich mehr für einseitige Nachbildung von Münzen, Medaillen &c., während für allseitig zu verkupfernde Gegenstände der zweite bessere Resultate liefert.

Eine Anordnung des letzteren in etwas größeren Dimensionen zeigt Fig. 3. An der Wandung eines größeren Gefäßes, z. B. eines Zubers, befindet sich eine größere Anzahl im Kreise nebeneinanderstehender Thonzellen, die darin befindlichen Zinkcylinder sind miteinander durch einen Draht verbunden, und ein auf letzterem ruhendes Messingdrahtkreuz dient wieder zum Aufhängen des zu verkupfernden Gegenstandes, der, in unserer Abbildung eine weibliche Büste, sich ganz gleichmäßig mit Metall belegen wird, da seine einzelnen Theile hinreichend weit von den einzelnen Zinkcylindern abstehen.

Der Vorgang ist in allen diesen Apparaten genau gleich. Sobald die Verbindung zwischen den beiden Polen hergestellt, der Strom geschlossen ist, übt der negative Pol Anziehung auf die Kupfervitriollösung und der positive auf die Schwefelsäure der um das Zink befindlichen Flüssigkeit; an ersterem scheidet sich das Kupfer aus und am letzteren wird immer mehr und mehr Zink aufgelöst. Der Kupfergehalt ergänzt sich aus eingehängten oder auf dem Boden liegenden Kupfervitriolkrystallen, die Flüssigkeit, in welcher das Zink steht, muß aber von Zeit zu Zeit zur Hälfte entleert und durch Zusatz von angesäuertem Wasser verdünnt werden. Es ist sehr wahrscheinlich, daß sich die alten Aegypter ähnlicher Apparate, an Stelle des Zinks aber des Zinnes bedienten, welches sie ja auch schon mit Kupfer legirt als antike Bronze anzuwenden verstanden.

Auch für die Erzeugung von kleineren Gegenständen, Münzen, Medaillen &c. in größeren Mengen bedient man sich ebenfalls zusammengesetzter Apparate in einer Anordnung, wie sie Fig. 4 darstellt. Ueber das Gefäß A ist eine Kupferstange a b und eine Zinkstange c d gelegt und an diesen die Elektroden senkrecht in das Bad gehängt, K K sind die als positive Elektroden dienenden Kupferplatten, welche mittelst verplatinirter oder versilberter Kupferdrähte an der Kupferstange a b hängen, die ihrerseits wieder mit der Batterie D D durch den Draht k k verbunden ist. m m sind stärkere Drähte oder Stäbe, die von der Stange c d ausgehen und durch dieselbe mit dem Zinkpol Z der Batterie in Verbindung stehen. An den Stäben hängen vermittelst schwächerer Drähte die einzelnen Münzen oder Medaillen, welche copirt werden sollen. Der Niederschlag erfolgt, um ihn ablösen zu können, stets nur auf einer Seite, während die andere durch Fett und Wachs nicht leitend gemacht ist. Die Rückseite des vollkommen naturgetreuen, papier- bis kartenblattdicken Niederschlages wird mit geschmolzenem Zinn ausgefüllt. Doch kann man auch massive Copien erzielen, indem man die Originalmünzen in den früher erwähnten plastischen Stoffen abdrückt, die Abdrücke leitend macht und zu einer Hohlform zusammensetzt.

Fig. 6.



Um Stahl, Eisen und Zink, welche von der Kupfervitriollösung auch ohne Hilfe des galvanischen Stromes angegriffen werden, mit Kupfer zu überziehen, bedient man sich eines Bades von Cyankupfer — Cyankaliumlösung. Soll die Verkupferung nur als Unterlage für andere Metallüberzüge (Gold und Silber) dienen, so genügt eine ganz dünne Haut, die sich schon in einigen Minuten erzeugt; soll aber der verkupferte Gegenstand ohne weiteren Schutz den Einflüssen von Wind und Wetter ausgesetzt werden, wie z. B. Zinkstatuen, Telegraphendraht, so muß man einen viel dickeren Kupferniederschlag erzeugen und entweder den Proceß einige Stunden fortsetzen oder ihn nach Bildung einer dünnen Kupferhaut unterbrechen und nach sorgfältigem Abwaschen im gewöhnlichen Kupfervitriolbade vollenden, welches rascher und billiger arbeitet wie das Cyankaliumbad.

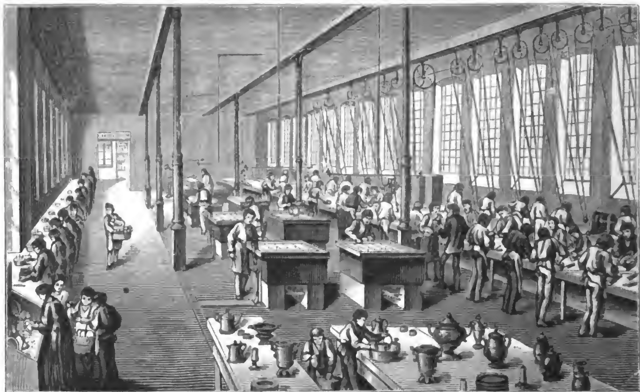
Galvanische Silberniederschläge gehören zu den ältesten Anwendungen der Elektrolyse. Schon ein Jahr nach den ersten Mittheilungen Jacoby's, zwischen 1840 und 1841, richtete Elkington in Birmingham seine berühmte Anstalt zur galvanischen Versilberung ein, und im Laufe weniger Jahre hatte das Verfahren in sämmtlichen civilisirten Ländern festen Fuß gefaßt. Die galvanische Versilberung hat insbesondere für den sogenannten Mittelstand eine hohe Bedeutung, indem sie demselben die Möglichkeit bietet, sich in den Genuß der Vortheile des Metalls zu setzen, welches für die Zwecke der Haushaltung und den Gebrauch bei der Tafel durch seine Reinlichkeit und Geschmacklosigkeit jedenfalls die größte Annehmlichkeit und den Vorzug vor allen anderen Metallen besitzt.

Silberlösung für galvanoplastische Zwecke stellt man in der Regel durch Auflösen eines gut ausgewaschenen Niederschlages von Chlorsilber in Cyankalium, oder von salpetersaurem Silberoxyd (Höllenstein) in Cyankaliumlösung her, welche nachträglich mit dem gleichen Quantum destillirten Wassers verdünnt wird. Oder man füllt eine Thonzelle mit einer Lösung von 25 Gramm bestem Cyankalium in 100 Gramm Wasser und stellt dieselbe in ein Bad derselben Flüssigkeit, hängt dann in die Zelle Metall, z. B. Kupfer ein, und außerhalb derselben in das Bad einen positiven Pol von Silber. Letzteres löst sich durch den Strom auf und man beendigt den Proceß, wenn es 10 Gramm

verloren hat. Hierauf nimmt man die Thonzelle aus dem Bade, verbindet den zu versilbernden Gegenstand mit dem negativen Poldraht, so wird sich auf demselben, wenn er in das Bad getaucht und der Stromkreis damit geschlossen wird, alsbald eine Silberablagerung bilden.

Fig. 5 zeigt eine Versilberung im kleinen gebräuchlichen Apparat. In der Mitte eines runden Gefäßes steht ein als positiver Pol dienender Silbercylinder, und um denselben herum sind im Abstande von wenigstens 25 Millimeter die zu versilbernden Messer, Gabeln und Löffel aufgehängt. Größere Flächen kann man mit diesem Apparate nicht gleichförmig versilbern. Auch muß man unbedingt die kleineren Gegenstände nach der Hälfte der Zeit, welche sie im Bade bleiben sollen, umkehren, so daß die äußere Fläche zur inneren wird. Auch in größeren Bädern, wie Fig. 6 eines darstellt, hält man ein solches Umdrehen für zweckmäßig, doch erfolgt es in der Weise, daß das, was zuerst oben war, nun unten hinkommt. Die Erfahrung zeigt nämlich, daß dann der Niederschlag gleichförmiger erfolgt und besonders einer sonst leicht entstehenden streifigen Beschaffenheit des Ueberzuges vorgebeugt wird

In Deutschland ist die württembergische Metallwaarenfabrik in Geislingen, welche meist über 600 Arbeiter beschäftigt, wohl der hervorragendste Vertreter der galvanischen Versilberung. Die hier beigegebene Abbildung zeigt einen Saal dieser Fabrik, in welchem die fertiggestellten Waaren versilbert und polirt werden



Versilberungs-Saal der württembergischen Metallwaaren-Fabrik in Geislingen.

Das galvanische Vergolden bietet wenig von dem Versilbern Verschiedenes und erstreckt sich hauptsächlich auf Schmucksachen aus Messing oder dem kupferreicheren und der Naturfarbe des Goldes ähnlicheren Tomback, seltener aus Kupfer und Silber. Das Goldbad besteht aus einer Lösung von 3 Liter Wasser und 500 Gramm Cyankalium, welchem 10 Gramm Gold, in Königswasser gelöst, zugesetzt wird; doch kann man dasselbe auch galvanisch bereiten, genau so wie es beim Versilbern beschrieben wurde. Erwärmt man das Goldbad auf 50 bis 60 Grad C. und bedient sich eines verhältnißmäßig starken Stromes, so zeigt der Niederschlag einen sehr lebhaft hellgelben Glanz. Je schwächer der Strom oder je kälter das Bad angewendet wird, desto mehr geht die Farbe in ein lichtes Hellgelb über. J.

Japanische Dschunken.

(Zu dem Vollbilde.)

Die Seefahrzeuge, welche die Bezeichnung »Dschunken« führen, sind für die Länder Ostasiens, insbesondere Chinas und Japans, so typisch, daß man sie auf jenen fernen Meeren schwer vermissen würde. Die meisten Dschunken sind übrigens für die Hochseefahrt ungeeignet und dienen demgemäß nur dem Küstenverkehr. Die japanischen Dschunken besitzen fast durchwegs die gleiche Bauart und Größe und werden nicht mit Oelfarbe angestrichen, sondern blank gescheuert, so daß sie stets wie neu aussehen — ein Verfahren, welches wohl auf Rechnung des starken Reinlichkeitsbedürfnisses der Japaner zu setzen ist. Die Endstücke der Balken sind durch metallene Beschläge geschützt: Die Bearbeitung des Materials erfordert die größte Genauigkeit, dagegen sind Steuer, Anker und Takelage sehr primitiv. Die japanischen Dschunken haben nur einen Mast, der sehr dick und häufig aus mehreren Stücken zusammengesetzt ist, desgleichen führen sie nur ein großes Segel, das sie zum Auflaviren gegen frischen Wind unfähig macht. Dieser ungünstige Zustand des Seewesens datirt seit der Abschließung des Reiches. In früheren Jahrhunderten waren die Japaner kühne und gefürchtete Seefahrer; sie drangen bis in die indischen Gewässer vor, wo sie kecke Piratenstreiche ausführten, was zu einem strengen Verbote des Besuches indischer Häfen führte. Dies änderte sich mit der Abschließung des Reiches. Die Schiffe durften nur die heimatlichen Küsten befahren und waren im Großen und Ganzen derart construirt, daß es die eigene Sicherheit der Schiffer erforderte, die hohe See zu meiden. Auch war es an fremde Küsten verschlagenen japanischen Schiffern bei Todesstrafe verboten, wieder in die Heimat zurückzukehren. Während sich nun seit Aufschließung des Reiches eine ansehnliche japanische Marine für den Hochseeverkehr entwickelte, haben die Dschunken keine Neugestaltung erfahren, so daß sie derzeit kaum mehr als originellen antiquarischen Werth haben. S.



Japanische Dschunken.



Auf einer Dachterrasse von Fez.





Phantasia.

Ein Bollwerk des Islams.

Unter den Ländern und Staaten Afrikas ist Marokko — »Maghreb-ul-Aksa« — das einzige, welches, trotz seiner nahen Lage bei Europa und seiner unvergeßlichen historischen Beziehungen zu demselben, dem europäischen Einflusse fast gänzlich sich zu entziehen wußte. Gleich im Südosten unseres Erdtheils gebietet in unmittelbarer Nähe des südwestlichsten Theiles von Europa ein moslemischer Kaiser, der zugleich religiöses Oberhaupt seines Volkes ist. Denn die Dynastie des Scherifs leitet ihre Abstammung, trotz der in die Augen springenden genealogischen Schwierigkeiten, unmittelbar vom Propheten ab. In religiöser Beziehung gehören die Maghrebiner zur Secte der Malekiten, welche den Chalifen zu Stambul nicht als religiöses Oberhaupt anerkennt. Allerdings ist auch die Stellung des marokkanischen Kaisers als religiöses Oberhaupt formell beschränkt, indem neben ihm der Ordensgeneral der Mulei Taleb, welcher zu Ouesan residirt, die kirchliche Gewalt im Reiche vertritt. So erklärt es sich auch, daß in Süd-Marokko, d. i. jenseit des Hohen Atlas, der Einfluß des Sultans nicht nur in politischen Dingen, sondern auch in Glaubenssachen gleich Null ist, und in letzterer Beziehung nur noch das Wort des genannten Ordensgenerals gilt.

Im diplomatischen und politischen Verkehr mit den europäischen Mächten nimmt Marokko eine Sonderstellung ein, welche auf der ganzen Erde ihresgleichen nicht hat. Die abendländischen Vertreter residiren nämlich nicht — wie sonst überall, selbst in China — in der Residenz des Sultans (Residenzen giebt es übrigens drei, welche abwechslungsweise vom Sultan besucht werden), sondern in Tanger, im äußersten Nordwesten des Reiches, mehrere Wochenreisen vom Centralsitze der Macht entfernt. Zwar residirt der Minister des Aeußeren (als Mittelsperson im diplomatischen Verkehr) in Tanger; da aber alle Entschlüsse vom Sultan ausgehen, bleiben diese so lange unerledigt, als die Couriere auf dem Wege nach und von der jeweiligen Residenz sich befinden, wobei unter Umständen Monate verfließen können, insbesondere in dem Falle, wenn Se. Scherifische Majestät sich gerade auf einem Kriegszuge gegen diesen oder jenen steuerverweigernden oder rebellirenden berberischen Stamm befindet.

Aber auch sonst hat der diplomatische Verkehr wenig Werth. Seit zwei Decennien besuchen in regelmäßigen Zwischenpausen europäische Gesandtschaften den marokkanischen Hof, wobei immer dieselben Komödien sich abspielen. Dies wird Jedem auffallen, der solche Reiseberichte liest. Wüßte man nicht, daß es nicht der Fall, könnte man zu dem Glauben hinneigen, ein Gesandtschafts-Chronist habe von dem anderen den betreffenden Bericht abgeschrieben. Der Sultan bedient sich immer derselben Redewendungen. Er spricht über Handel und Verkehr, über Verträge und Reformen und stellt dazwischen einige Fragen, welche fast immer die gleichen Dinge betreffen. Auch

zwischen den Gesandten und den Würdenträgern werden die schönsten Redensarten ausgetauscht, und nach einiger Zeit des abwechslungsreichen Aufenthaltes der europäischen Sendboten in Fas (Fez), Mikuäs (Mekinez) oder Marrakesch (Marokko) — den drei Residenzen des Sultans — reisen sie mit buntscheckigen Ehren-Escorten, welche ihr Pulver in »Fantasias« und dergleichen Narrenpossen verknallen, wieder nach Tanger. In Wahrheit aber ist man wieder dort, wo man begonnen hat. Nach einiger Zeit läßt der Sultan — theils aus Courtoisie, theils aus Neugierde — durch Special-Gesandtschaften die Besuche erwidern, um sich auf diese Weise Unterhaltungsstoff für den sonst eintönigen Verkehr am Hofe zu verschaffen.

Die Wahrheit aber ist, daß in Marokko mehr als in irgend einem anderen mohammedanischen Reiche Haß und Verachtung gegen die christlichen Mächte gepredigt und systematisch schon den Kindern eingeimpft werden. — Noch immer sind die glorreichen Tage der Vergangenheit nicht vergessen, und Freitags betet man — wenigstens überall dort, wo die langen Nasen europäischer Controle nicht hinreichen — um den Wiedererwerb von Granada. Die maßgebenden Kreise würden am liebsten jede Verbindung mit den Europäern lösen, da sie nicht ohne Grund deren Einfluß fürchten. Dabei spielt auch die Ueberzeugung von der eigenen Ohnmacht eine gewisse Rolle. Eine wirkliche Armee ist nicht vorhanden, und die zusammengelaufenen Horden, welche als marokkanisches Heer bezeichnet werden, würden das prächtigste Kanonenfutter für ein Invasionsheer abgeben.

Den ärgsten Eiferern ist es ein Dorn im Auge, daß Tanger bereits ein Vorposten des fremden Einflusses und der fremden Mächte geworden ist, daß derlei Vorposten von Jahr zu Jahr sich vermehren und heute bereits alle Küstenplätze am Atlantischen Ocean und einige am Mittelmeere besetzt halten. Für jene Eiferer handelt es sich bei den verschiedenen Gesandtschaftsreisen weniger um Höflichkeitsacte und um die Ueberbringung von Geschenken, als vielmehr um das Recht, officiell im Lande herumspioniren zu dürfen, von Allem und Jedem Kenntniß zu nehmen, Alles aufzuzeichnen, Beobachtungen anzustellen u. s. w. Alles am Europäer scheint ihnen verdächtig: seine Neugierde, sein Geschäftsgeist, das einförmige Geschäft des Schreibens und Zeichnens, die Handhabung des Feldstechers, die Benützung eines Buches. Soll es doch nach glaubwürdigen Berichten in Fas außer dem Koran kein anderes Buch geben und der Sultan der einzige Abonnent einer Zeitung sein, die er aus Algier bezieht! Daher haben die meisten Marokkaner eine ganz falsche Vorstellung von den Verhältnissen in Europa, wenn sie auch von einem durch und durch überzeugt sind: von der Macht dieses Europa.



Der Kaiser Muley Hassan.

Ueber den Bereich seiner jeweiligen Residenz hinaus ist der maghrebinische Kaiser seines Lebens nicht sicher. Jede Uebersiedelung aus der einen Residenz nach der anderen ist eine Art Heereszug, wobei es mitunter auch Gefechte mit Bergstämmen absetzt, die aus ihren Schlupfwinkeln hervorbrechen. Dank der geschichtlichen Vergangenheit Marokkos ist dieses nämlich mit drei Racen gesegnet, die sich unter dem Dache Sr. Scherifischen Majestät noch viel weniger vertragen, als die einzelnen Racen in diesem oder jenem europäischen Reiche. Diese drei Racen sind: die Berber (die Urbevölkerung), die Araber und die Mauren, letztere bekanntlich eine Mischrace der beiden ersten. Zwischen den Mauren und Arabern einerseits und den Berbern andererseits herrscht die grimmigste Todfeindschaft. Die Berber aber sind zugleich die größten Widersacher der Dynastie, welche der maurischen Race angehört. Unwillkürlich denkt man an das Chaos, welches über das maghrebinische Kaiserreich —

von dem ohnedieß kaum ein Drittel de facto beherrscht wird — hereinbrechen müßte, wenn dem jetzigen Sultan etwas Menschliches passirte. Ohnedies zerfleischen sich die drei Völker schon in Friedenszeiten in der Bethätigung eines intensiven Racenhasses. Die Berber aber sind das numerisch zahlreichste Volk in Marokko, so daß die Vorherrschaft der Mauren als etwas Künstliches angesehen werden muß. Da es in frühester Zeit mächtige berberische Dynastien in Marokko gegeben hat, kann die maurische Vorherrschaft nicht einmal den historischen Titel und das historische Recht für sich beanspruchen. Dazu kommt, daß die Scherif-Dynastie sehr jungen Ursprunges ist: ihre Begründung erfolgte nämlich erst zu Anfang des 17. Jahrhunderts.

So scheinen die Schicksale Marokkos — dieser letzten festen Burg des Islams — auf der Schneide eines Schwertes zu ruhen, und es fragt sich nur, wer dieses Schwert aus der Scheide ziehen wird. Die marokkanischen Verhältnisse stellen einen ungeheuren Wirrwarr dar, der in keinem mohammedanischen Reiche seinesgleichen findet. Eine Regierung besteht nur dem Namen nach, eine Verwaltung überhaupt nicht. Die sogenannten Provinz-Gouverneure sind Lehensherren, welche so und so viel Tribut an den Sultan zu entrichten haben, sonst aber nach Belieben schalten und walten können. Auch die Armee ist ein Lehensheer, setzt sich sonach aus Aufgeboten zusammen, deren numerische Stärke zwar auf dem Papier festgesetzt ist, die aber erst im Bedarfsfalle, und zwar ohne Wahl aus den vorhandenen Elementen zusammengestoppelt werden. Im Vergleich zu Marokko ist die Türkei in Bezug auf Regierungs- und Verwaltungseinrichtungen ein Musterland und Aegypten das Ideal eines Staates. In Marokko wurde noch keine Eisenbahnschwelle gelegt und giebt es keine gebahnten Wege. Ein Wagen ist ein so unbekanntes Ding, daß noch vor Kurzem in Tanger ein europäischer Prinz mit einem solchen Vehikel Aufsehen erregte. Während beispielsweise durch die Länder der Balkan-Halbinsel der Pariser Expreßzug saust, auf dem Nil Dampfer bis in die Aequatorialregion hinein in Verwendung stehen, der Bucharese es sich in einem Coupé der transkaspischen Bahn bequem macht, besteht in Marokko ein einziger Postcurs — zwischen Tanger und den Residenzen — repräsentirt von nacktbeinigen Boten, welche jene


Ausgesetzte Köpfe von Hingerichteteten.


Ein marokkanischer General.

Strecke buchstäblich ablaufen und nur des Nachts ruhen, wobei sie eine glimmende Zündschnur zwischen die Zehen befestigen, um die Aufbruchsstunde nicht zu verschlafen.

Es ist das Land, welches die Wiege der Größe und des Glanzes des spanischen Maurenthums war, das Land, welches das Grab der glänzendsten orientalischen Culturblüthe wurde. Christenhaß und Fanatismus hatten Marokko durch Jahrhunderte den Fremden verschlossen. Erst seit etwa zwei Decennien, seit diese Zwingburg der Prophetenlehre mit der Außenwelt in diplomatische Beziehungen getreten ist, hat man durch verschiedene Gesandtschaftsreisen etwas Näheres über das Reich des malekitischen Chalifen erfahren. Daß es kein Paradies war, in welches die neugierigen Augen der Fremden blickten, läßt sich denken. Derselbe Reisende, welcher sich von Visionen umgeben glaubt, wenn er die erste Nacht seiner Ankunft in der Residenzstadt Fez hinter sich hat, begegnet ganzen Rudeln von Kindern mit Grindköpfen und ekelhaften Wunden oder Narben am Körper oder abscheulichen Weibern mit nackten Brüsten, Heiligen (richtiger: Narren), die völlig unbekleidet einherschreiten oder mit einer Hand die Scham bedecken, während sie in der anderen einen Zweig schwingen. Sie sind mit Blumen und Blättern bekränzt und singen, tanzen, lachen ....



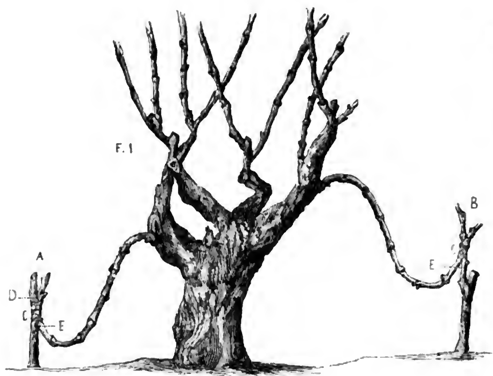
Marrokkanischer Cavallerist.

Dann wieder ein anderes Schauspiel. Einige Soldaten führen einen über und über mit Blut bedeckten Unglücklichen daher, dem eine Schaar tobender Kinder folgt. Es ist ein auf frischer That ertappter Dieb, denn die blutdürstigen Kleinen schreien ununterbrochen: »Die Hand! Die Hand! Haut ihm die Hand ab!« ... Weiter stoßen wir auf zwei Männer, die auf einer Tragbahre einen Leichnam fortschleppen. Er ist mumienhaft ausgedörrt und in einen leinenen Sack gehüllt, der am Halse, um die Hüften und an beiden Füßen zugeschnürt ist. Fassen wir solche und ähnliche Bilder zusammen, so fragen wir unwillkürlich, ob wir träumen oder wachen, ob dies Alles düsterer Zauberspuk oder Wirklichkeit, ob die Städte Paris und Fez auf einem und demselben Planeten liegen ...

Wenn irgendwo der Fluch einer verbrecherischen Dynastie in einem beispiellosen Verfall sich ausgeprägt hat, ist dies mit der Scherif-Dynastie von »Maghreb«, dem »Reiche im Westen«, der Fall. Noch stehen die Kaiserburgen, in welchem die Scheusale der marokkanischen Regentenfamilie ihr Unwesen trieben. In einem dieser Paläste, dem zu Fez, hat — wenn die Nachrichten auf Wahrheit beruhen — der letzte Sproß des berberisch-maurischen Geschlechts der »Fileti« (wie es scheint, nicht ohne Nachhilfe von Gift oder Dolch) die Augen geschlossen. In dieser Kaiserburg, in welcher die Phantasie nicht wie in andern Chalifenpalästen zu Abschweifungen mit illusorischen Voraussetzungen verleitet wird, hatte der grimmigste der Scherife, Muley Ismael, gehaust. Gewiß ist, daß keiner der diplomatischen Sendlinge, die in diese Räume eingetreten sind, von angenehmen Stimmungen beherrscht wurde. Ein deutscher Berichterstatter spricht rund heraus, daß Alles von »schäbiger Nüchternheit« sei. Die Kaiserburg ist ein ganzes Stadtviertel, mit engen, gewundenen, in geheimnißvollem Halbdunkel liegenden Gäßchen. Dazwischen liegen kleine Plätze, Höfe mit hohen Thorbögen, Ruinen und unvollendete Neubauten. Allerorts stößt man auf Diener, Sclaven, Schildwachen oder Soldatentrupps.

In diesem Palast ging vor anderthalb Jahrhunderten das Gespenst des Sultans Muley Ismael um, dessen Blutthaten den mannigfachsten Stoff zu einheimischen Schauderlegenden abgeben. Als Ismael einst seinen Sohn Mohammed wegen einer Empörung bestrafen wollte und einem Fleischer Befehl gab, Jenem die rechte Hand abzuhauen, weigerte sich der Unterthan, so heiliges Blut zu vergießen. Dafür hieb Ismael ihm den Kopf ab und rief einen anderen Fleischer. Dieser kam dem Befehle nach, des Prinzen Hand und rechten Fuß abzuhauen; dann aber tödtete ihn der Tyrann, weil er an so heiliges Blut sich

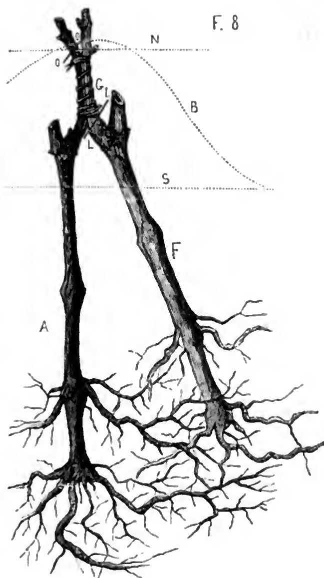



F. 1
A
B
D
C
E
E

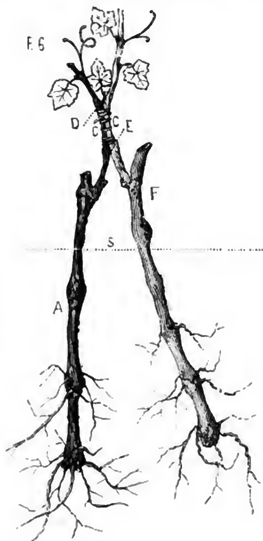
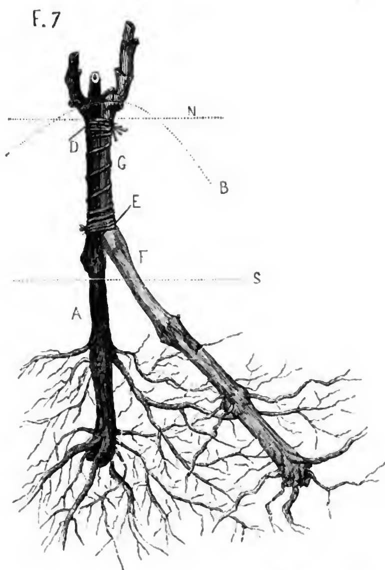
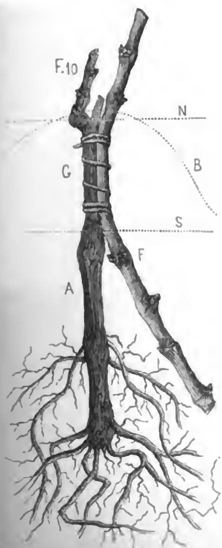

F4


F5
B
S
A


F2
F3


F. 8
N
B
S
G
L
A
F

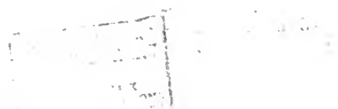

F9
F
N
B
S


F

F.6
D
C
C
E
F
S
A

F.7
N
D
G
B
E
F
S
A

F.10
N
G
B
S
F
A

F. 11

F. 12

F. 13
N



Ein Platz in Fez.





gewagt hatte, und ließ dem an der Verstümmelung verstorbenen Prinzen ein prächtiges Mausoleum bauen. Alle Gefangenen nach einem Treffen pflegte Muley Ismael eigenhändig niederzumetzeln. Wenn er zu Pferde stieg, trennte er dem bügelhaltenden Sclaven mit einem geschickten Säbelhieb das Haupt vom Rumpf.

Ein Mann, ganz nach dem Geiste seines Vaters, war Muley Abdallah. Von ihm ist im Volke eine Mär im Schwange, die sich an das Residenzschloß in Miknes (gewöhnlich Mekines geschrieben) knüpft. In einem zweiten Palaste, welcher in einem viermal im Jahre über Auftrag des Sultans den Goldregen aus der Tiefe in die Hände des Gebieters. Die Schwarzen, welche in dem Verließ arbeiten, sind in demselben lebenslänglich eingeschlossen, um nur als Leichen ihre Behausung zu verlassen. In dem erwähnten Saale zeigt man zehn Behälter mit Menschenschädeln, welche von Sclaven herrühren, die in der Zeit Muley Sulejmans des Diebstahls überwiesen und vom Sultan hingerichtet wurden. Niemand, der Sultan ausgenommen, ist je lebend aus diesem Palaste herausgekommen.



Production der Aissauah-Ordensbruderschaft.

größeren eingeschlossen ist, soll sich nämlich ein ungeheurer Schatz befinden — für das ausgeraubte und bettelarme Land ein wahrer Trost. Der Palast hat nur Oberlicht und ist auf drei Seiten von hohen Mauern eingeschlossen. Um an die bestimmte Stelle zu gelangen, muß man durch drei hintereinanderliegende eiserne Thüren treten und von der letzten Thüre aus durch einen langen, finsteren Gang, der ganz mit schwarzem Marmor bekleidet ist. Grabesluft weht — immer nach einheimischer Tradition erzählt — in diesem unheimlichen Raume. Wo er endet, befindet sich ein Saal, in welchem eine Fallthüre in den unterirdischen Schatzraum führt. Aus diesem geheimnißvollen Verließ werfen vierhundert Schwarze

Der hier in Frage stehende Schatz hat natürlich nicht verhindert, daß die Repräsentanten der Scherif-Dynastie in allen Zeiten ihr Volk wie einen Schwamm behandelten, d. h. es bis zum letzten Tropfen auspreßten. In Marokko bedeutet jede Steuereintreibung Krieg, Raub, Mord und Brand. Ist der Sultan in Geldnöthen, so wird ein Armeecorps mobilisirt, denn die Berber empfangen jede Behörde nur mit Flintenschüssen. Es mag übrigens begreiflich erscheinen, daß der geheimnißvolle Goldregen in der Kaiserburg von Mikues ungenügend ist, wenn man die kaninchenartige Fruchtbarkeit dieser Dynastie berücksichtigt. Derselbe Muley Sulejman, von dem wir erzählten, daß er ein eifriger Hüter seines Schatzes

war — also auch offenbar großen Nutzen davon hatte — war einer der grausamsten Berberschinder aller Zeiten. Dank den noch bestialischeren Instincten seines Sohnes Ibrahim gingen Vater und Sohn in einem solchen Steuerexecutions-Kriege unter. Um alle marokkanischen Prinzen standesgemäß zu dotiren, brauchte es die Schätze Padmanambas, von dessen Reichthümern bekanntlich fabelhafte Dinge in »Tausend und eine Nacht« spuken. Als Muley Ismael starb, hinterließ er 800 Söhne. Merkwürdigerweise wurde sein letztes Kind erst — achtzehn Monate nach des Sultans Tod geboren. Die Schriftgelehrten aber entschieden, »der Schmerz habe die Ordnung der Natur gestört«.

Es soll auch sonst bei marokkanischen Frauen vorkommen, daß ein Kind »einschläft« und erst nach Jahren sich entschließt, sein Wachsthum fortzusetzen.

Der letzte Sultan — Muley Hassan — favorisirte Miknes nicht. Ihm war Fas die Lieblingsresidenz. Gleichwohl hielt er sich das eine oder das andere Jahr in dem »Versaille Marokkos« für kurze Zeit auf. Nach den Berichten von Augenzeugen aus halbvergangener Zeit soll der Palast, in welchem, wie wir vernommen haben, unerschöpfliche Schätze verborgen sind, ein »Bild des Elends und Schmutzes« sein. Hinter dem großartigen Thorbogen liegen ungeheure Höfe, deren Boden mit Gras und Unkraut bewachsen ist. Was aber gleichwohl verblüffen soll, ist die ungeheure Ausdehnung dieser Kaiserburg. Von einer Terrasse überschaut man endlose Gärten, Wälder von Orangen, ungeheure Rosenstöcke, zahllose weiße Marmorbassins, welche aus Dickichten von Jasmin und Gaisblatt hervorschimmern. Zierliche Pavillons, von Quellen durchrieselt, funkeln mit ihren goldschuppigen Dächern zwischen ernsten, schwarzen Cypressen. Allerorten wuchert ein herrlicher Blüthenflor, welcher den Athem beklemmt.

Sollen wir solchen Schilderungen vollen Glauben schenken? Unter den Eindrücken von Barbarei und Elend flüchtet sich die gedrückte Einbildungskraft mit Vorliebe in lauschige Winkel und läßt sich von einer in der Einsamkeit verlebten Zauberstunde täuschen ... Wir kennen solche Verlockungen des Orients. Solche Eindrücke voll Stimmungs-Seligkeit sind Täuschungen, hervorgerufen durch die außergewöhnliche Situation, in der man sich befindet. Während vielleicht die Erben des scherifischen Thrones sich schon jetzt zerfleischen, hängt die Phantasie mit sehnsüchtigem Begehren an schöneren Bildern. Vielleicht ist es der Athem des afrikanischen Blüthendickichts, vielleicht der magische Schimmer des Sternen- und Mondhimmels, der süße Dampf der Aloë-Pfanne, der traute Ton eines schwermüthigen Liedes oder sonst eine Imagination, welche allen Jammer, alles Elend vergessen läßt, das mit der Herrlichkeit des »maurischen Chalifen« verknüpft ist ... Noch hüllen Geheimnisse — nicht solche, wie sie in Märchen ausgesponnen werden, sondern die des Schreckens — das »verschlossene Land« am Atlantischen Ocean ein ... Ob es noch lange währen wird? ... Die Civilisation hat keine dankbarere Aufgabe, als mit dem marokkanischen Augiasstall gründlich aufzuräumen. — C —

Die Veredlung des Weinstockes durch Ablactiren.

(Zu der Beilage.)

Man war noch kürzlich allgemein der Ansicht, der Weinstock sei sehr schwierig zu veredeln, und diese Anschauung wird, warum weiß ich nicht, noch heute von vielen Leuten getheilt und verfochten. Daß bis in die letztere Zeit das Veredeln der Rebe sehr selten vorgenommen wurde, ist leicht begreiflich. Da nämlich die Rebe durch Stecklinge vermehrt werden kann, wie die Quecke, war das Veredeln eine ganz überflüssige Operation. Es genügte, das nächste beste Stückchen Tragholz in irgend ein kleines Loch zu stecken, um in kurzer Zeit einen schönen Stock mit einigen Wurzeln zu erhalten, den man durch das gleiche Mittel weiter vermehren konnte, so lange man wollte, und den man außerdem durch Vergraben und Absenken verdoppeln, vervierfachen und verzehnfachen kann. Wenngleich nun das Veredeln des Weinstockes selten durchgeführt wurde, so lag die Ursache davon doch nicht in der Schwierigkeit des Verfahrens; denn es gab immer Viele, die aus dem einen oder dem andern Grunde die Traubensorte eines Stockes ändern wollten, und alle diese kannten immer rasche und einfache Methoden, diese Veränderung durch Veredlung hervorzurufen.

Das Veredeln durch Ablactiren war jedoch wenig üblich, denn so einfach es auch aussieht, ist es doch langwieriger und schwerer auszuführen, als die anderen Veredlungsarten, und nur der Umstand, daß man beharrlich an die schwierige Verwachsung von Veredlungen des Weinstockes glaubte, brachte es mit sich, daß man bei demselben ein Verfahren im Großen zur Anwendung brachte, welches bis jetzt nur auf einige Pflanzen und einige seltene, specielle Fälle beschränkt war.

Das Ablactiren wird sowohl über der Erde als auch unter der Erde ausgeführt, und dem entsprechend theile ich auch die verschiedenen Methoden in zwei Unterabtheilungen.

Ich habe soeben gesagt, das Veredeln des Weinstockes sei sehr leicht, und man kann es auch factisch auf zwanzigerlei verschiedene Weisen mit Erfolg ausführen, vorausgesetzt jedoch, daß Alles unter einer Erdschichte von gewisser Stärke vor sich geht. Was sich aber schwierig vollzieht, das ist die Verwachsung einer Veredlung an offener Luft. Warum, das weiß man nicht und es fehlt vielleicht, um das so wichtige und so wünschenswerthe Resultat der oberirdischen Verwachsung zu erreichen, nur ein besonderes Pfropfwachs, das man noch nicht gefunden hat. Bis jetzt ist das Ablactiren die einzige Veredlungsmethode,

die, über der Erde vorgenommen, sichere Vereinigung erwarten läßt.

1. **Ablactiren über der Erde zwischen reifem Tragholze eines alten europäischen und jungen amerikanischen Stockes.** Der Zweck, den man durch dieses Mittel meistens zu erreichen sucht, ist der, einen von Phylloxera angegriffenen Weingarten zu erhalten, indem man die der Seuche gegenüber widerstandsunfähigen europäischen Wurzeln durch widerstandsfähige amerikanische ersetzt. Neben jedem europäischen Weinstock wird auf eine Entfernung von 0·25—0·50 Meter und auch mehr, je nach Größe der Stöcke und ihrer Intervalle eine amerikanische Unterlage gepflanzt. Diese amerikanische Rebe kann bewurzelt oder, wenn sie einer Varietät angehört, die leicht Wurzeln treibt, auch ein einfacher Steckling sein.

Gleich nach der Anpflanzung (Fig. 1, A) oder im folgenden Jahre (Fig. 1, B) zieht man einen europäischen Zweig nach der amerikanischen Rebe und biegt ihn derartig, daß beide auf die Länge von einigen Centimetern parallel laufen und sich berühren; an dieser Berührungsstelle (Fig. 1, C C) wird dann das Ablactiren vorgenommen.

Hiezu genügt es, an jedem der zwei Rebhölzer einen 3—6 Centimeter langen Streifen Rinde und Holz loszuschälen, beide Wundstellen fest gegeneinander zu pressen, daß sie vollständig schließen und das Ganze dann genügend mit Pfropfwachs zu bestreichen, daß keine Luft in die Zwischenräume dringen könne, welche in Folge unvollkommenen Contactes vorhanden sein mögen.

Die Figuren 2, 3 und 4 versinnlichen diesen Vorgang in genügender Weise, um dessen leichtes Verständniß und praktische Ausführung zu ermöglichen.

Die Verwachsung der in solcher Weise aneinander gebrachten und gehaltenen Rebhölzer läßt nicht lange auf sich warten und tritt, wenn die Operation gut ausgeführt wurde, mit Sicherheit ein. An jedem Tragholze entstehen nun aus der oberhalb der Veredlungsstelle gelegenen Knospen ein oder mehrere Zweige, und indem man jene der amerikanischen Rebe von Zeit zu Zeit einkürzt, ermuntert oder zwingt man nöthigen Falles den Saft derselben in das europäische Tragholz überzutreten.

Man muß auch darüber wachen, daß der angewendete Verband die Veredlungsstelle nicht würge, und muß ihn deshalb, sobald man bemerkt, daß er zu straff angezogen ist, nachlassen oder durch einen andern ersetzen. Wegfallen darf er erst dann, wenn die Verwachsung an der Veredlungsstelle genügend befestigt ist, um einer stärkeren Erschütterung, wie einem Wind- oder sonstigen Stoße, widerstehen zu können.

Sobald die Vereinigung gesichert erscheint und die Wundfleischbildung gut vor sich gegangen ist, kann man den oberhalb der Veredlungsstelle befindlichen Theil des amerikanischen Tragholzes abschneiden, was möglichst tief bei D (Fig. 1) geschehen muß, wobei man Sorge zu tragen hat, daß weder Splitter noch Theile eines Knotens stehen bleiben. Aber erst nachdem die Verwachsung eine ganz vollständige geworden ist und keine Gefahr einer Trennung mehr vorhanden, darf man bei E (Fig. 1), unterhalb der Veredlungsstelle, das europäische Rebholz abschneiden, dessen Mitwirkung zwar für den veredelten Theil von Vortheil war, ihn aber zu einer im Vergleich mit der Unterlage unverhältnißmäßigen Entwicklung bringen könnte, und außerdem zum Nachtheile des Subjectes einen Theil der absteigenden Säfte ableiten, die zur Entwicklung der Wurzel der letzteren bestimmt sind.

2. **Ablactiren über der Erde zwischen grünem Tragholze eines alten europäischen und jungen amerikanischen Stockes.** Es kann vorkommen, daß man die im Vorstehenden beschriebene Veredlung wegen Mangel an Zeit — sie muß nämlich zu Beginn der schönen Jahreszeit ausgeführt werden — oder wegen Mangel an geeigneten Traghölzern nicht ausführen konnte, oder daß einige der ausgeführten Veredlungen wegen Mangel an Sorgfalt nicht gelangen oder endlich, daß man eine besondere Vorliebe für das Veredeln grünen Holzes hat. Man wartet dann, bis die Frühlingsschosse des europäischen Stockes und jene der amerikanischen Unterlage genügend entwickelt sind, um genau so wie beim Ablactiren mit reifem Holze (Fig. 1, B; Fig. 2, 3, 4) in Contact gebracht und veredelt zu werden.

Die Operation erfordert etwas zartere Hände und etwas weniger straffen Verband; das Pfropfwachs wird überflüssig, denn während des Sommers, wo das Veredeln grünen Holzes immer ausgeführt wird, ist der Saft stets so reichlich, daß er alle Fugen ausfüllt und sich in Wundfleisch verwandelt, ohne die Berührung der Luft zu scheuen.

Die nach dem Veredeln einzuhaltende Behandlungsweise ist genau dieselbe wie beim Ablactiren des reifen Holzes; nur muß man der Untersuchung des Verbandes etwas mehr Sorgfalt zuwenden, da mehr Gefahr vorhanden ist, daß derselbe die weichen, leicht zerbrechenden Zweige, welche man vereinigt hat, abwürge und knicke.

Je früher dieses Ablactiren ausgeführt wurde, um so besser, denn die Veredlungsstelle hat dann mehr Zeit, sich zu verwachsen und zu verholzen.

Der Monat Juni ist am besten geeignet, doch kann man in Südfrankreich und in warmen Jahren auch bei Veredlungen, die bis Ende Juli und selbst etwas später ausgeführt wurden, noch gute Verwachsung erzielen. Man handelt aber nicht klug, wenn man sich darauf verläßt, und sollte diese Veredlungsart in nördlicheren Gegenden Verbreitung finden, so wird sie dort nur während einer sehr kurzen Periode ausführbar sein; denn man muß einerseits warten, bis die Zweige genügend stark und dick sind, und sich andererseits beeilen, auf daß die Veredlung sich vor Eintritt des Winters verwachsen und befestigen könne.

Diese oberirdischen Veredlungsmethoden bieten drei Vortheile: Erstens kann man mit fast absoluter

Gewißheit auf Gelingen rechnen, zweitens ist keine Möglichkeit vorhanden, daß das Edelreis sich von der Unterlage unabhängig mache, und drittens ist dieses der einzige Weg, einen Weingarten, an welchem einem gelegen ist, so zu erhalten, wie er vor der Invasion war. Man nützt dann den Ertrag desselben bis zum letzten Momente aus, bis der letzte Stock verschwunden ist, was nur successive und in der Weise geschieht, daß die veredelten Pflanzen immer im gleichen Maße die Lücken des Ertrages ausfüllen.

Neben diesen Vortheilen stehen aber zahlreiche Nachtheile. Ist nämlich auch das Ablactiren an und für sich sehr leicht auszuführen, und ist es sehr einfach, durch Entfernung der beiden Holzstreifen die beiden glatten Flächen herzustellen, die mit einander in Contact gebracht werden sollen, so ist doch die Herstellung dieses Contactes selbst nicht so leicht, als man glauben sollte, und es erfordert oft viel erfolgloses Nachsuchen, Herumtasten, Bemühungen und Zeitaufwand, bis man einen passenden Zweig findet. Dann muß man die europäischen Stöcke in dem Maße, wie sie absterben, und auch deren Wurzeln so weit als möglich ausgraben, was nicht nur viel Zeit erfordert, sondern auch fast unmöglich ohne Beeinträchtigung oder Beschädigung der jungen amerikanischen Wurzeln auszuführen ist.

Ein anderer Uebelstand, der noch fühlbarer ist, weil er andauert, liegt darin, daß man einen jungen Weingarten in einem mit Phylloxeren vollgepfropften und durch eine alte Pflanzung erschöpften Boden anlegt. Der Erschöpfung des Bodens kann man durch gutes Düngen abhelfen; was man aber nicht beseitigen kann, das ist das Gewirr von alten, verfaulten und inficirten europäischen Wurzeln, die für die jungen amerikanischen Reben die abscheulichste Nachbarschaft bilden. Außer der Infection, die in ihrer Fäulniß liegt, theilen die alten Wurzeln den jungen auch Myriaden von Parasiten mit, die auf ihnen nicht mehr leben können. Nun existirt zwar kein Zweifel darüber, daß die amerikanischen Reben diesen Feinden widerstehen, denn die Läuse vermehren sich kaum auf Wurzeln, die ihnen nicht behagen, nehmen endlich an Zahl ab und werden dann vollkommen unschädlich. Aber wenn auch die amerikanischen Reben die Phylloxeren nicht fürchten, so wäre es doch ein bedeutender Irrthum zu glauben, sie liebten diese furchtbaren Sauger, deren Stiche zwar ihre Vegetationsthätigkeit nicht zu unterbrechen vermögen, während ihrer ersten Jugend aber ihre Entwicklung und Kraftentfaltung hemmen und verzögern.

Die Nachtheile und Vortheile dieses Systems halten einander so ziemlich die Wage, doch vermindern sich erstere und letztere überwiegen, wenn es sich um einen noch jungen, erst kürzlich inficirten Weingarten handelt, und in diesem speciellen Falle kann das Ablactiren über der Erde den Weinpflanzern manche Dienste leisten.

Immer von der Idee befangen, das Veredeln der Reben mittelst losgetrennter Tragholztheile sei schwierig auszuführen, sind einige Veredler auf die Idee verfallen, nebeneinander einen zur Unterlage bestimmten amerikanischen Stock und einen europäischen Stock von der Varietät zu pflanzen, die sie darauf veredeln wollten, und die Vereinigung dann durch Ablactiren mit ausgereiftem und grünem Holze durchzuführen.

Da die verschiedenen Anwendungsweisen und zahlreichen Modificationen dieses Systems ihre Erfinder, ihre Lobsprecher und ihre schönen Tage hatten, und da sie vielleicht noch immer Partisane und Erfolge haben, will ich sie so vollständig als möglich darlegen, wobei ich freilich mitunter, um rascher vorwärts zu kommen, das Ablactiren über der Erde mit ausgereiftem Holze und das Ablactiren über der Erde mit grünem Holze zusammen behandeln und in einigen Fällen mich darauf beschränken werde, nur den Namen anzuführen, was mit Hilfe einer Figur zum Verständnisse genügen wird. Trotz alledem werde ich nicht vermeiden können, in zahlreiche unvermeidliche Wiederholungen zu verfallen, besonders wenn ich fast identische Veredlungen zu beschreiben haben werde, bei welchen der Unterschied nur darin liegt, daß sie in der Erde, vor oder nach der Anpflanzung vorgenommen werden.

3. Ablactiren über der Erde zwischen grünen Schossen europäischer und amerikanischer Stecklinge (Fig. 5 u. 6). An den Stellen, welche im Weingarten, der anzulegen ist, je ein Stock einnehmen soll, pflanzt man einen Steckling der amerikanischen Unterlage A (Fig. 5) und neben ihn einen Steckling der europäischen Varietät F, welche das Edelreis liefern soll. Hierbei trägt man Sorge, die Augen beider Stecklinge, B und B, welche die bei der Veredlung zu vereinigenden Zweige geben sollen, gegen einander zu wenden, da hierdurch die später nöthig werdende Herstellung des Contactes zwischen beiden jungen Trieben sehr erleichtert wird. Sind letztere hinreichend entwickelt, so führt man diese Vereinigung CC (Fig. 6) durch, nachdem man vorher die Rinde und eine dünne Schichte des grünen Gewebes abgenommen hat. Man legt nun sehr vorsichtig und zart den Verband an und beobachtet weiters alle schon angegebenen Verhaltungsmaßregeln, kürzt nämlich den amerikanischen Zweig erst ein, entfernt ihn später gänzlich, sieht häufig den Verband nach, schneidet endlich die europäische Rebe unterhalb der Veredlungsstelle durch &c.

4. Ablactiren über der Erde zwischen grünen Schossen europäischer und amerikanischer Wurzelreben. Da die amerikanischen Varietäten, insbesondere die zu Unterlagen verwendbaren, im Allgemeinen sich kräftiger und rascher entwickeln, als die meisten europäischen Sorten, und da man beim Anpflanzen von einfachen Stecklingen auch sehr leicht Mißerfolge riskirt, ist es ziemlich schwierig, schon im ersten Jahre an den neben einander gepflanzten amerikanischen und europäischen Stecklingen Schosse von so gleichmäßiger Entwicklung zu erhalten, daß sie die Operation gestatten und sicheren Erfolg des Veredlungsverfahrens erwarten lassen. Die Vor-

bedingungen der Möglichkeit und des sicheren Erfolges werden vermehrt, wenn man zwei Wurzelreben nebeneinander setzt, eine europäische und eine amerikanische, und an deren Zweigen die für die Veredlungsart 3 und in Fig. 6 angegebenen Operationen durchführt.

5. Ablactiren über der Erde zwischen grünen Schossen einer europäischen Wurzelrebe und eines amerikanischen Stecklings. Selbst zwischen zwei Wurzelreben, einer europäischen und einer amerikanischen, ist der Unterschied an Kraft und Schnelligkeit der Entwicklung noch immer vorhanden. Um in der Vegetation Gleichheit herzustellen, pflanzt man daher gleichzeitig eine europäische Wurzelrebe und einen amerikanischen Steckling oder, was noch besser ist, man setzt den europäischen Steckling ein Jahr früher und pflanzt im folgenden Jahre neben ihn eine amerikanische Schnitt- oder auch Wurzelrebe, denn durch das Umsetzen wird die Vegetation für die erstere Zeit immer etwas herabgestimmt und verzögert.

6. Ablactiren über der Erde zwischen ausgereiften Traghölzern einer jungen europäischen und jungen amerikanischen Rebe. Ungeachtet aller Modificationen, Verbesserungen und Vervollkommnungen des Ablactirens mit grünem Holze kann doch der Fall eintreten, daß man nicht in der Lage ist, dasselbe auszuführen, oder daß es an einigen Stöcken im ersten Jahre mißlingt. Man hat dann noch das Auskunftsmittel, die Operation im kommenden Frühlinge an den ausgereiften, holzigen Zweigen zu wiederholen, wobei man sie gerade so behandelt wie die grünen.

7. Ablactiren über der Erde zwischen reifem Holze zweier Wurzelreben vor der Anpflanzung. Das größte Hinderniß für die Verbreitung des Ablactirens mit grünem Holze in der Praxis liegt darin, daß es nur an Ort und Stelle zwischen zwei im Voraus angepflanzten Reben und nur zu Beginn des Sommers ausgeführt werden kann. Die folgenden Veredlungsmethoden repräsentiren im Vergleich mit den nur naiv und primitiv der Natur nachgeahmten Ablactirungsvorgängen an grünem oder ausgereiftem Holze schon eine werthvolle Verbesserung und einen bedeutenden Fortschritt. Sie sind die erste Anwendung des Systems, dessen Förderer ich war und dessen Grundprincip durch die Worte: »Veredeln vor der Anpflanzung« ausgedrückt wird.

Statt daß man es mit zwei Pflanzen zu thun hat, die unbeweglich im Boden feststecken, nicht bewegt und gewendet werden können — ich hätte beinahe gesagt, mit dickköpfigen, auf keine Weise zu überredenden Pflanzen; denn es scheint wirklich mitunter, als würden sie die kleinen Concessionen, die man von ihnen verlangt, mit Absicht und Muthwillen verweigern — hält man jetzt zwei Pflanzen in Händen, die man nach Belieben handhaben und wenden kann. Ganz nach unserem Ermessen können wir die günstigsten Stellen zum Loslösen der kleinen Streifchen Rinde und Holz wählen, so daß wir im Stande sind, die beiden in Contact zu bringenden Flächen schön glatt und länglich oval herzustellen. Solche geeignete Stellen finden wir bei jungen Reben unterhalb des Kopfes, am Stamme bei G (Fig. 7) oder an zwei stärkeren Zweigen G (Fig. 8) oder bei einer Rebe am Stamme und bei der andern an einem Zweige. Nun bringen wir die Stellen aneinander, verbinden und überziehen mit Pfropfwachs. Bei der Anpflanzung sehen wir darauf, daß die Veredlungsstelle G (Fig. 7, 8, 9, 10) etwas über der Bodenoberfläche (punktirte Linie S)*) bleibt, und tragen Sorge dafür, daß die amerikanische Unterlage A (Fig. 7, 8, 9, 10) immer auf den definitiven Platz kommt und schön aufrecht stehe, während wir die europäische Rebe F (Fig. 7, 8, 9, 10) und deren Wurzeln so viel als möglich entfernen, um sie später leichter ausreißen zu können.

8. Ablactiren über der Erde zwischen dem reifen Holze zweier Stecklinge vor der Anpflanzung. Ein weiterer Fortschritt; denn Stecklinge sind noch geschmeidiger, handsamer und folgsamer als Wurzelreben. Man hat eine größere Auswahl zur Vereinigung geeigneter Stellen (Fig. 9) und man gewinnt ein Jahr.

Es kann vorkommen, daß eine der beiden Schnittreben, welche außerdem auch Unterlage und Edelreis sind, sich nicht bewurzelt, aber mit der andern verwächst und Schosse treibt. Ist das die europäische Rebe F, dann um so besser, denn man wird dann später nicht nöthig haben ihre Wurzeln zu entfernen, sondern es wird genügen, sie knapp unter der Veredlungsstelle G, an dem mit einem schiefen Striche bezeichneten Punkte sehr glatt abzuschneiden. Tritt der umgekehrte Fall ein, so hat man als Ergebniß desselben eine amerikanische Rebe auf europäischen Wurzeln, und man kann, bis diese Wurzeln von der Phylloxera aufgezehrt sind, wieder ein Paar amerikanische Stecklinge erhalten, mit welchen man die Operation erneuert. Uebrigens treten beide Fälle sehr selten ein.

9. Ablactiren über der Erde zwischen dem reifen Holze eines europäischen Stecklings und einer amerikanischen Wurzelrebe vor der Anpflanzung. Diese Vorgangsweise, die jeder der beiden vorhergehenden zur Hälfte entlehnt ist, hat der ersteren derselben gegenüber den Vortheil, daß die europäische Wurzelrebe durch einen Steckling F (Fig. 10) ersetzt ist, der nicht nur leichter und in kürzerer Zeit beschafft werden kann, sondern auch darum vorzuziehen ist, weil er keine zwecklosen, lästigen Wurzeln hat. Im Vergleiche mit dem Ablactiren zwischen zwei Schnittreben, das den Vorzug der leichten Beschaffung des Materiales hat, ist es insoferne vortheilhafter, als das europäische Edelreis den Saft einer Wurzelrebe zugeführt erhält, der immer reichlicher ist als jener eines einfachen Stecklings.

*) Die punktirte Linie S der Figuren 7, 8, 9, 10 giebt das Bodenniveau beim Ablactiren über der Erde an. Die Bedeutung der Linien N und B wird später erklärt werden.

10. Ablactiren über der Erde zwischen dem reifen Holze eines europäischen Stecklings und eines wurzelnden amerikanischen Stockes. Ich gebe noch diese Vorgangsweise an, da sie dazu dienen kann, einen amerikanischen Stock, den man nicht ausreißen will, zu veredeln, oder mitunter eine mißlungene Veredlung nach einer der früher erklärten Methoden gleich im ersten Jahre zu ersetzen. Das Veredeln des Weinstockes kann viel längere Zeit hindurch ausgeführt werden, als man gewöhnlich glaubt, insbesondere aber das Ablactiren. Man kann europäische Edelreiser von einem Jahre, bis aufs andere aufbewahren, umsomehr also bis zur Mitte und bis zum Ende des Sommers, und wenn man bemerkt, daß einige im Frühlinge gemachte Veredlungen mißrathen sind, oder daß man einige übersehen hat, kann man immer mit Aussicht auf Erfolg versuchen, sie auf irgend eine Weise von Neuem auszuführen, unter anderen auch auf die folgende. Sie unterscheidet sich von der vorhergehenden (Fig. 10) nur dadurch, daß die Wurzelrebe bereits angepflanzt ist, und daß deren Fuß zum Setzen des Stecklings etwas von der Erde befreit werden muß; nach der Operation wird das Loch wieder ausgefüllt.

Was die Verhaltungsmaßregeln nach dem Veredeln betrifft, so bleiben sie immer die gleichen. Ein Uebelstand, der auch allen diesen Veredlungen zweier nebeneinander stehenden Pflanzen eigen ist, besteht in der absoluten Nothwendigkeit, die europäische Rebe sogleich, nachdem vollkommene Verwachsung eingetreten ist, auszureißen. Je früher dieses unerläßliche Ausreißen durchgeführt wird, um so besser ist es; es bleibt aber immer eine langwierige Arbeit, die nur sehr schwer, ja fast unmöglich ohne mehr oder minder bedeutende Beschädigung der Wurzeln der amerikanischen Rebe ausgeführt werden kann. Um diesen Uebelstand zu vermeiden und ferner auch, da alle diese Operationen langwierig, heiklig und auch mitunter bezüglich des Erfolges ungewiß sind, ist es immer besser, sie in der Rebschule auszuführen, was auch alle Freunde des Veredelns über der Erde seit jeher gethan haben und noch thun. Man setzt dann in den Weingarten nur gerathene Pflanzen, von welchen bereits die europäische Rebe abgetrennt ist, und die keiner besonderen Behandlung mehr bedürfen.

11. Ablactiren mit Einschnitt und Zünglein. Man könnte es auch englisch Veredeln nach der Seite nennen, denn man nennt aus mir unbekannten Gründen alle Veredlungsmethoden, bei welchen mehrere Spalten und Zünglein vorkommen, englische.

Es ist eine Modification, eine Verbesserung und eine Complication des einfachen Ablactirens und kann auf beinahe alle schon aufgezählten Veredlungsmethoden angewendet werden, sowie auch auf eine große Zahl derjenigen, die hier nicht beschrieben sind.

Statt einfach die beiden ebenen, glatten Flächen gegen einander zu drücken, die man durch Loslösung eines langen, dünnen Blättchens von Rinde und Holz herstellte, wird noch auf jeder dieser Flächen, und zwar bei der einen (Fig. 11) vom oberen Drittel gegen unten und bei der anderen (Fig. 12) vom unteren Drittel gegen oben, durch einen kleinen Einschnitt eine kleine Zunge hergestellt, deren Länge einem Drittel der bloßgelegten Fläche gleichkommt, und deren Dicke, Null am oberen Ende, an der Basis nie mehr als 2 bis 3 Millimeter betragen soll.

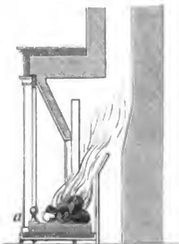
Man steckt dann jedes Zünglein in den hinter dem anderen vorhandenen Einschnitt oder Spalt und schiebt hierauf beide Hölzer gegen einander, bis alle Flächen einander gut berühren (Fig. 13).

Diese Vorgangsweise ist auf das sehr richtige Princip basirt, daß die Wahrscheinlichkeit der Vereinigung, Verwachsung und Verfestigung der Veredlungsstelle um so größer sein müsse, je mehr Berührungsflächen vorhanden sind. Es ist bereits ein Schritt näher an den vervollkommneten Vorgang, bei welchem ich aber beide Theile aufeinander setze und der bei Aneinandersetzung immer unvollständig, oft überflüssig und mitunter ziemlich schwierig auszuführen ist.

Champin-Roesler.

Kamin- und Ofenheizung.

Fig. 1.



Im Mittelalter erwärmte man das Innere der Gebäude durch tragbare Kohlenbecken oder mittelst offener Feuerherde. Aus dieser Feuerungsart ging der Kamin hervor, wovon Fig. 1 eine der vielen bestehenden Constructionen darstellt. Der Feuerherd **a** ist auf Rollen beweglich und wird so weit in das Zimmer vorgeschoben, als es ohne Rauchbelästigung angeht, sobald nach dem Anzünden des Feuers der Zug im Schornstein ein lebhafter geworden ist. Kamine mit feststehendem Herde geben an das Zimmer 12 bis 14 Procent der Wärme ab, welche der Brennstoff entwickelt. Kamine mit Rollherden geben einen Effect von circa 20 Procent. Es gehen daher beziehungsweise 88 bis 86 bis 80 Procent der entwickelten Wärme mit dem Rauche durch den Schornstein ab.

Die durch eine so entstehende bedeutende Erwärmung des Schlotes erzeugte Zugkraft bewirkt ein Absaugen der Zimmerluft von etwa 1000 bis 1200 Kubikcentimeter pro Stunde. Diese Ventilirungsart wird aber den Personen, die sich vor dem Kamine aufhalten, schädlich. Denn der Ersatz der abströmen-

Fig. 2.

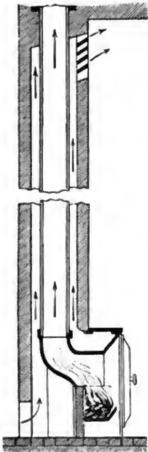


Fig. 3.

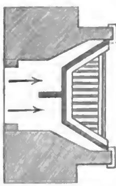
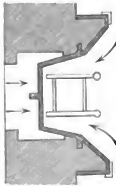


Fig. 4.



den Zimmerluft wird aus allen Thür- und Fensterfugen mächtig angesaugt. Die hereinströmende kalte Luft nimmt ihren Weg direct nach dem Kamine und trifft die dort befindlichen Personen von rückwärts, während sie gleichzeitig von vorne durch die Feuerstrahlung erwärmt werden.

Fig. 2 giebt die Darstellung eines mit vollständiger Ventilationseinrichtung versehenen Kamines. Die Feuergase nehmen hier in einem eisernen Schlote ihren Abzug, der sich frei in einer Kammer befindet und ähnlich wie ein Ofen auf die Luft erwärmend wirkt. Dieselbe steigt daher auf und strömt durch die obere Jalousie in den Zimmerraum aus, wogegen am Fuße der Wärmekammer frische Luft in der Pfeilrichtung nachdrängt. Man sieht, daß bei dieser Einrichtung die vorhin beschriebene kalte Zugwirkung durch Thür- und Fensterfugen entfällt, weil sich die Luft durch den Ventilationscanal ersetzt und daß der Apparat nicht blos durch Strahlung Wärme abgiebt, sondern die Zimmerluft auch direct durch Warmluftzuströmung erwärmt.

Fig. 3 zeigt den Feuerherd für Steinkohle und Fig. 4 für Holz.

Die Reinigung des Schlotes erfordert ein Abstoßen des Rußes nach dem Feuerraum, woraus leicht eine Verunreinigung des Zimmers entsteht. Will man dies vermeiden, so muß der Schlot in einen nach unten allenfalls in den Keller führenden Mauerschlot münden, der am Ende mit einer verschließbaren Putzöffnung zu versehen ist. Durch diese Oeffnung wird der abgestoßene Ruß entfernt.

Der freistehende eiserne Kamin mit durchbrochenem Mantel verbindet die Wirkung eines Kamines mit der eines Ofens. Ueber diesen Kamin (Fig. 6) ist zu bemerken, daß der Feuerkasten gehoben erscheint, um unterhalb desselben reichlichen Raum für die Einströmung der Luft unter den Rost zu gewinnen. Aus Fig. 5 ist das Abzugrohr nach dem Rauchfang zu ersehen. Den Feuerkasten umgiebt der Raum a, welcher von dem reichdecorirten Mantel umschlossen wird. Die Zimmerluft drängt durch die unten angebrachten ornamentirten Oeffnungen in den Raum a ein, umspült den Kaminkasten und strömt durch die Oeffnungen unterhalb der Deckplatte des Mantels wieder in den Zimmerraum aus. Nebstdem wirkt auch noch der erwärmte Mantel durch eine milde Strahlung und durch Luftberührung erwärmend auf das Locale. Wird der Raum a mit einem Frischluftcanale in Verbindung gebracht, so kann auch mit Ventilation geheizt werden.

Noch ausgeprägter findet man die Vereinigung von Kamin und Ofen im sogenannten Kaminofen

Fig. 5.

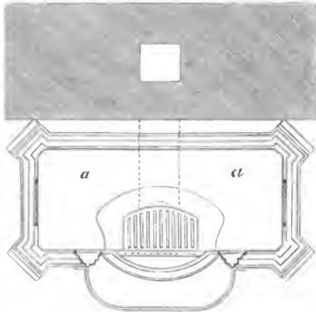
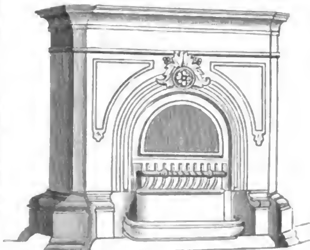


Fig. 6.



(Cheminées-poêles), welcher in Fig. 7 dargestellt ist. In demselben ist der Feuerkasten des Kamines mit seinem Rauchrohre b wie bei der früheren Construction in Wirksamkeit. Nebstdem ist aber noch ein zweiter Feuerraum c (Fig. 8) für die Ofenheizung seitwärts angebracht, dessen abziehender Rauch in den verticalen Canälen 1, 2, 3, 4 und 5 (Fig. 7 und 9) auf und ab geht, um zuletzt am oberen Punkte des Canales 5 in das Rauchrohr d zu gelangen, welches gewöhnlich in denselben Schornstein mündet, wie das Rauchrohr des Kamines. Der Rauch steigt zuerst im Raume 1 auf, tritt oben durch eine seitliche Oeffnung in den Canal 2, geht nach abwärts und findet am unteren Ende die Oeffnung zum Einströmen in den Canal 3 u. s. w. Bei milder Temperatur wird blos der Kamin geheizt. Selbstverständlich kann auch hier eine Ventilationsheizung erzielt werden, wenn der Ofen mit einem Frischluftcanale in Verbindung gesetzt wird.

Fig. 7.



Fig. 8.

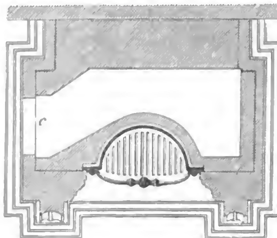
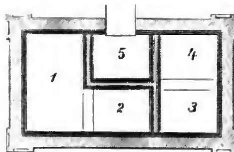


Fig. 9.



Wenn es sich nicht um ununterbrochene Heizungen handelt, ist der eiserne Ofen zweckdienlich. Derselbe erhält, wie allbekannt, ein Rohrsystem aus Eisenblech, durch welches die aus dem Ofen kommenden Verbrennungsgase durchziehen und so erst nach genügender Abgabe ihrer Wärme in den Schornstein gelangen. Nach Schluß der Heizung werden die Heiz- und Aschenthürchen gut geschlossen, damit die Zimmerluft nicht permanent den Ofen durchzieht und eine Auskühlung des Raumes bewirkt. Wenn aber das Rauchrohr des Ofens direct in den Schornstein in horizontaler oder wohl gar aufsteigender Richtung mündet, so wird die Auskühlung des Ofens, in welchem sich vielleicht noch eine Gluth befindet, schnell vor sich gehen. Denn die warme Luft kann in directer Richtung vom Ofen durch den Schlot aufsteigen, und es ersetzt sich dieselbe durch Gegenströmung, indem von außen kalte Luft in den Schlot sinkt und allmählich bis in den Ofen herab gelangt. Diesem Uebelstande wird vorgebeugt, wenn das aus dem Ofen heraustretende Rohr ein nach abwärts gerichtetes Knie erhält und erst das Ende desselben in den Schlot gemündet wird. Bei Vorhandensein eines Rauchrohrsystems ist dieser Forderung ohnedies Genüge geleistet

Durch einen Sperrschuber im Rauchrohre kann man allerdings ganz einfach der Auskühlung vorbeugen, allein es entsteht dadurch die Gefahr einer Kohlenoxydausströmung in das Zimmer. Daher ist es gerathen, solche sogenannte Hitzsperren gar nicht anzubringen.

Ein ohne Ventilation heizender Ofen muß die zur Verbrennung erforderliche Luft aus dem zu beheizenden Zimmer beziehen. Der Ersatz bildet sich aus kalter Luft, welche durch Thür- und Fensterfugen hereingezogen wird. Dieselbe ist specifisch schwerer als die Zimmerluft, sinkt daher zu Boden, und wird zunächst vom Ofen wieder angesaugt. Derlei Räume haben daher kältere Fußböden, als solche, die mit außen zu beheizenden Oefen besetzt sind.

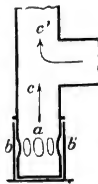
Dr. Wolpert bringt an dem vorbesagten Knierohre (Fig. 10), nämlich an dessen unterem Ende eine drehbare Kapsel b b an, welche ringsum mit Schlitzen versehen ist, die mit gleichen am Rohre angebrachten Schlitzen a übereinstimmen. Je nachdem die Kapsel gedreht wird, stimmen entweder diese Schlitzen vollständig oder es decken sich die Oeffnungen theilweise oder auch gänzlich. Mit dieser Vorrichtung kann man eine Ventilation erzielen. Denn es wird aus diesen Oeffnungen Zimmerluft angesaugt und geht vereinigt mit dem Rauch nach den Pfeilrichtungen c und c' ab.

Da die angesaugte Luft den Rauch abkühlt, so wird die Zugkraft gemindert. Es kann daher eine solche Kapsel auch in gewissen Fällen zur Zugregulirung des Feuers dienstbar sein.

Eine Construction einfachster Art für einen eisernen Ofen ist der in Fig. 11 dargestellte Säulenofen.

Der gußeiserne Feuerbehälter d hält die directe Bestrahlung der Ofenwandung durch das Feuer, somit das Glühendwerden hintan. Nachdem die Feuergase auf kurzem Wege zum Rauchrohre b gelangen, so entsteht eine verhältnißmäßig kleine Heizfläche, daher der Effect des Ofens mit seiner Größe nicht im Verhältnisse steht. Man ist daher bestrebt, durch Feuerzüge, etwa nach Schema Fig. 12 und 13, längere Rauchwege zu schaffen. Dadurch ergeben sich kastenförmige Oeffnungen, welche die Heizflächen nach Erforderniß vermehren. In dieser Construction nennt man diese Oefen Circulir- oder Etage-Oefen.

Fig. 10.



Die von innen zu beschickenden Oefen beziehen das zum Verbrennungsprocesse erforderliche Luftquantum aus dem beheizten Raume und tragen daher zur Ventilirung bei, deren Größe jedoch nur mit einer $^1/_{13}$maligen Lufterneuerung pro Stunde veranschlagt werden kann. Durch eine lebhafte Feuerung wird der Nutzeffect erhöht. Bei träger Verbrennung stimmt der Luftüberschuß die Temperatur herab und die Heizwirkung stellt sich im Verhältnisse zum Wärme-Abgange, welchen der Rauchfang verursacht, ungünstig heraus.

Eiserne Oefen wirken bei starker Beheizung belästigend auf die Umgebung. Morin fand das Thermometer in diesem Falle in 1 Meter Entfernung vom Ofen noch mit + 50 Grad und in doppelter Distanz mit + 33 Grad bis + 36 Grad.

Wird der Ofen mit einem Mantel umgeben, so mildert sich die Strahlung, weil die zwischen Ofen und Mantel circulirende Luft den letzteren abkühlt. Ein hoher Mantel beschleunigt die Luftcirculation, weil die drückende Luftsäule dadurch eine größere wird, und steigert demnach den Wirkungsgrad der Heizfläche. Eine größere Entfernung des Mantels vom Ofen macht es möglich, daß selbst bei geringer Höhe, also bei kleiner Geschwindigkeit große Luftmassen circuliren können.

Die Luftzuströmungsöffnung zunächst des Fußbodens sowie auch die obere Abströmung genügt bei mittleren Wohnzimmern mit 0·1 Quadratmeter Querschnitt. Dr. Wolpert zieht eine seitliche obere Oeffnung einer solchen vor, die im oberen Boden des Mantels angebracht wird, weil durch seitliche Oeffnungen Gegenströmungen, die den Effect verringern, vermieden werden.

Wird der Mantelzwischenraum mit einem unter dem Fußboden befindlichen oder von seitwärts kommen-

Fig. 11.

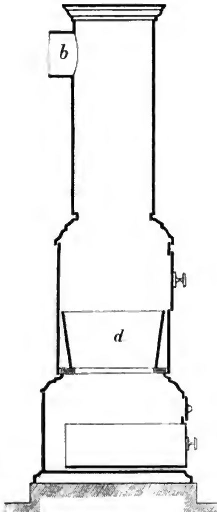


Fig. 12.

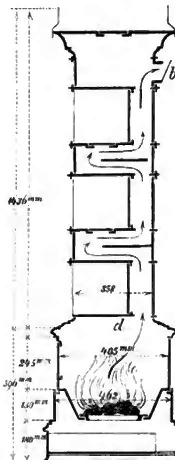
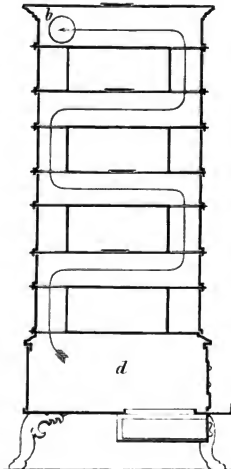


Fig. 13.



den Frischluftcanal in Verbindung gebracht, so kann die frische Luft emporsteigen. Durch entsprechende Klappen- oder Schubvorrichtungen kann die Heizung auf Circulation, Ventilation oder auf ein beliebiges Verhältniß beider gestellt werden.

Die Wärme-Ausstrahlung einer Heizfläche steht im Verhältnisse des Unterschiedes ihrer Temperatur gegen die der Fläche, gegen welche die Strahlung erfolgt. Einem Ofen ohne Mantel stehen die kühlen Wand- und Fensterflächen gegenüber; dagegen hat ein Mantelofen die erwärmte Mantelfläche vor sich. Letzterer wird daher weniger strahlende Wärme abgeben. Namentlich bleiben auch die Gegenstände im Zimmer länger kühl, weil die Ausstrahlung des Mantels keine ergiebige ist. Man wird daher dort, wo immer nur auf kurze Zeiten und möglichst schnell zu beheizen ist, mit Vortheil einen eisernen Ofen ohne Mantel anwenden. Da nebstdem die Eisenwandung desselben ein vorzüglicher Wärmeleiter ist und wenig Masse hat, so dringt auch sofort mit dem Heizbeginn die Wärme durch die Wände, erhitzt dieselben schnell, und es erfolgt, wie oben gedacht, sogleich eine ergiebige Wärme-Ausstrahlung. Nach dem Abgehen des Feuers erkaltet ein solcher Ofen aber auch ebenso schnell.

Fig. 14.

Der eiserne Ofen erhält die Eigenschaft einer stetigen gleichmäßigen Wärme-Abgabe, ähnlich der eines Thonofens, wenn er als Füllofen construirt und mit einem Mantel umgeben wird. Fig. 14 stellt den von Dr. Meidinger construirten Füllofen dar. Derselbe hat einen mit Rippen versehenen, aus gußeisernen übereinander gefälzten Cylinderringen bestehenden Füllcylinder, welcher mit zwei Blechmänteln b b umgeben wird. Die Rippen sind in der Figur mit schraffirten Streifen g und die Mäntel mit einfachen Linien bezeichnet. Die Ringe, welche in Lehm versetzt sind, werden durch zwei Stangen mit Muttern dicht ineinander gepreßt. Der äußere Mantel wird in gefälliger Form, je nach Erforderniß auch mit reicher Decorirung ausgeführt. Der Raum a oben wird gewöhnlich mit einem durchbrochenen Deckel versehen. In den Mantelzwischenräumen circulirt nach den angedeuteten Pfeilen die Zimmerluft, oder es steigt darin zugeführte frische Luft sich erwärmend empor. Die mechanische Einrichtung wird gewöhnlich so getroffen, daß durch eine Wechselklappe der Ofen auf Circulation oder Ventilation gestellt werden kann.

Die Beschickung des Ofens erfolgt von oben oder wenn derselbe die in Fig. 15 dargestellte Form hat, seitlich durch den Füllhals b mit verkleinerter Kohle oder Coaks. Zur Sonderung der zu großen Stücke wird das Materiale durch ein Gitter von 4 Centimeter Maschenweite und zur Entfernung der zu kleinen Theile durch ein Gitter von 2 Centimeter bei Kohle und von 1 Centimeter Weite bei Coaks geworfen. Auf die Füllung legt man etwas Holz, steckt es in Brand und giebt noch einige Kohlenstücke darüber. Nach ein bis zwei Stunden ist die Verbrennung auf ihrem Wege nach abwärts am unteren Ende der Füllung angelangt. Dem Fortschritte der Verbrennung folgend, sinkt die Füllung beständig nach. Die Zugregulirung erfolgt durch das Fallthürchen, welches sehr genau auf die ebene Querschnittsfläche des Aschenhalses paßt. Das Thürchen ist seitwärts verschiebbar, daher man einen Spalt beliebiger Breite offen lassen kann. Die Regulirbarkeit des Zuges ist daher eine sehr feine, so daß man durch ein Minimum der Spaltweite die Verbrennungsdauer der Füllung bis auf 20 Stunden, ja sogar bis auf 36 Stunden verlängern kann. Diese Oefen verlangen zwar eine gewisse Aufmerksamkeit der Bedienung, bewähren sich aber als sehr praktisch, daher sie auch schnell eine große Verbreitung fanden.

Fig. 15



Nach den von Prof. Meidinger angestellten Versuchen soll der Nutzeffect dieser Oefen sogar 94 Procent der Wärme erreichen können, welche der Brennstoff entwickelt, wenn ein sehr schwaches Feuer unterhalten wird, bei welchem das Ofenrohr nur circa 100 Grad erreicht. Bei mittelstarkem Feuer soll diese Ziffer

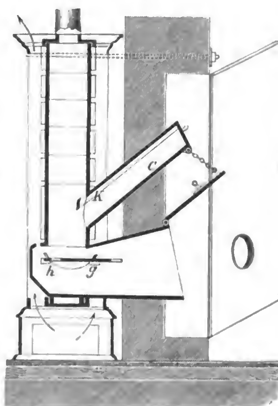
97 Procent betragen, bei starkem Feuer jedoch nicht unter 94 Procent.

Als Beispiel eines Schachtofens führen wir den des Eisenswerkes Kaiserslautern an, welchen die Fig. 16 darstellt und dessen Wirkungsweise folgende ist:

Das nachrutschende Materiale liegt gegen das andere Ende g des Rostes in stärkerer Lage auf. Die schwächere Lage bei h enthält einen zu glühendem Coaks gewordenen Brennstoff, durch welchen die Luft zieht und sich erhitzt. Dadurch wird eine beständige Verkokung des nachrutschenden Materiales eingeleitet. Dieser Proceß hat eine Entwickelung von Kohlenoxyd- und Kohlenwasserstoffgas zur Folge, zu dessen Verbrennung die nach der Richtung von K am Füllhalse eingegossenen Canäle dienen, durch welche Luft eingesogen wird und sich erhitzt. Dieselbe kommt mit jenen Gasen in Vermischung und theilt ihnen den zur Verbrennung erforderlichen Sauerstoff mit.

Wir haben hier nur die Constructionsarten der Oefen dem Principe nach berührt. Die Anzahl der bestehenden Ofenarten ist eine beinahe unermeßliche. Fr. P.

Fig. 16.



Solare Wirbelerscheinungen.

Von

Prof. K. W. Zenger.

In der neuesten Zeit ist eine merkwürdige Entdeckung gemacht worden. Leitet man durch ein cylindrisches Glasgefäß, das mit feinen Staubtheilchen, Cigarrenrauch, durch Verbrennung von Magnesium mit staubförmiger, fein zertheilter Magnesia erfüllt ist, und stundenlang davon undurchsichtig bleibt, die Entladung des Conductors einer gewöhnlichen Elektrisirmaschine, indem man am oberen Deckel einen Metalldraht anbringt und ebenso am unteren Ende des Cylinders eine Ableitung zur Erde, so sieht man den Rauch oder die Staubtheilchen plötzlich in wirbelnde Bewegung gerathen, in diesen Wirbeln tritt Verdichtung der feinen Theilchen ein, diese werden durch ihre Schwere in Folge der Verdichtung in Flocken niedersinken und, in kürzester Zeit sich absetzend, die Luft im Cylinder vollkommen klar erscheinen lassen.

Denken wir uns nun aus dem Himmelsraume gegen die Erde gerichtete, kräftige elektrische Entladungen in die obersten Luftschichten eintretend, wie wir sie in den Nordlichtern ohne Zweifel vor uns haben, so werden zuvörderst die in den obersten Luftschichten stets schwebenden feinen Eisnadeln in wirbelnde Bewegung gerathen, unsichtbar unserem Auge, wie die wirbelnde Bewegung, in die ohne Zweifel auch die Gastheilchen mitgerathen, die zahlreichen Wirbel werden sich zu einzelnen größeren vereinigen, wie dies bei den Wasserwirbeln längst gekannt ist und wohl bei jeder Wirbelbewegung vorkommt.

Die absteigende Bewegung des Wirbels wird diese Bewegung auf die mit condensirtem Wasserdunst und Staubtheilchen aller Art gefüllten unteren Luftschichten übertragen, eine fortschreitende Condensation der festen Theilchen und des condensirten Wasserdampfes veranlassen, und in der Richtung des absteigenden Wirbels werden die aktinischen Strahlen der Sonne durchzudringen verhindert, lange ehe sie sich durch Bildung von Dunstflocken (Dunstschleier), Cirruswölkchen und endlich dunkle Wolkenbildung dem Auge verrathen können.

Die Gleichzeitigkeit der zuerst von Airy, später von Wild und Anderen nachgewiesenen magnetischen Störungen auf der ganzen Erdoberfläche, ihr von Airy zuerst bemerktes Zusammentreffen mit gewaltigen Sonneneruptionen, Protuberanzen von enormer Höhe, Sonnenflecken, die nicht nur mit bloßem Auge sichtbar waren, sondern auch ganz gewaltige und rapide Formänderungen zeigten, die enormen Absorptionszonen, die bei großen magnetischen Störungen, wie im Jahre 1882, auftreten, alles dies deutet auf einen solaren Ursprung der elektrischen Entladung hin, und eine dadurch veranlaßte heftige Wirbelbewegung in den obersten Schichten unserer Atmosphäre zuvörderst, deren Folge die Bildung von Cyclonen mit absteigender Bewegung, die rasche Condensation von Eisnadeln und Wasserdampf, die Bildung von Reibungselektricität durch die drehende Bewegung, von Gewittern und starken Niederschlägen. So erklären sich die Gewitterstürme und heftigen, sie begleitenden Regenschauer und das Vorangehen von Absorptionserscheinungen bei dem Eintritte großer atmosphärischer und magnetischer Störungen. Ist aber die Sonne die Veranlassung der großen Störungen, dann müssen auch die periodischen Erscheinungen in den Sonnenhüllen, der Photosphäre und Chromosphäre, die größere Häufigkeit und Ausdehnung der Störungen in denselben einen Wiederhall in den Störungen nicht nur der Erdatmosphäre, sondern

sämmtlicher Planetenatmosphären, sowie im Innern dieser Weltkörper finden.

Bislang ist es nur gelungen, die Gleichzeitigkeit der magnetischen Störungen, ihren Zusammenhang mit Süd- und Nordlichtern, sowie mit besonders heftigen Revolutionen in der Photosphäre und Chromosphäre zu constatiren und so es sehr wahrscheinlich zu machen, daß ein inniger Nexus zwischen diesen terrestrischen und solaren Erscheinungen bestehe.

Die Photographie zeigt nun mit ebensoviel Wahrscheinlichkeit die Bildung von Wirbelbewegungen und Condensation von in der Luft schwebenden festen und flüssigen Theilchen an, deren Folge die Absorption der aktinischen Strahlen des Sonnenlichtes ist, und welche die Darstellung der von mir Absorptionszonen genannten weißen, ringförmigen und konischen Gebilde um die Sonnenscheibe herum veranlassen. Muß da nicht, wie schon Faye in seiner Theorie atmosphärischer Wirbel nachzuweisen versuchte, an das Vorhandensein ganz ähnlicher Wirbelbewegungen in der Sonnenatmosphäre geschlossen werden, die endlich auch von Jansen, Tacchini, Nasmyth u. A. an gewissen Sonnenflecken beobachtet wurden?

Diese Wirbelbewegungen werden nun allen solaren Verhältnissen gemäß auch kolossale Dimensionen und Geschwindigkeiten involviren, wie ja die namentlich im Jahre 1882 an einzelnen Flecken während der großen magnetischen Störungen dieses Jahres beobachteten außerordentlich raschen und über enorme Flächen sich ausbreitenden Oberflächenänderungen derselben anzudeuten scheinen. Die hierbei sich entwickelnde elektrische Spannung muß demgemäß auch eine außerordentlich hohe Potenzialdifferenz zwischen Sonne und umgebendem interplanetaren Raum zur Folge haben, die mächtigen Entladungen gegen diesen Raum werden nun Wirbel und Condensation der in diesem Raume schwebenden Massentheilchen erzeugen, und diese Wirbelbewegung wird sowohl eine in Folge der Sonnenrotation fortschreitende Bewegung ihrer Axe, als eine absteigende, mit zunehmender Intensität gegen den interplanetaren Raum fortschreitende Bewegung haben müssen. Die enormen elektrischen Ladungen der der Sonne zunächstliegenden Theile dieser Wirbel werden sich von den sich condensirenden Massentheilchen zu den im Raume weiter abliegenden durch Ausladung fortpflanzen, und so ist ein Modus geschaffen der Uebertragung elektrischer hoher Spannungen auf immer ferner im planetaren Raume gelegene Punkte, der Weg dieser Entladungen durch den Weg der Wirbelaxe bestimmt, durch die Condensation der Massentheilchen in dieser Richtung gekennzeichnet, und für die photographische empfindliche Platte durch die begleitenden Erscheinungen der Absorption erkenntlich gemacht.

Die im interplanetaren Raume herrschende hohe Verdünnung der Gase kann kein Hinderniß für diese Fortleitung der Elektricität, selbst bei den höchsten Verdünnungsgraden, abgeben, sofern man nur materielle Theilchen, Meteoriten und meteorische Staubtheilchen, wie die mehr als hundertjährigen Beobachtungen der Meteoritenerscheinungen höchst wahrscheinlich machen, im Raume schwebend annimmt, die unter dem Einflusse »solarer elektrischer Entladungen eben jene Wirbelbildungen und Fortleitung der Sonnenelektricität gegen die Planeten hin vermitteln können.«

Der Moorrauch, die Callina auf unserer Erde können uns ein Bild geben der durch die Verbrennungsprocesse in der Sonnenatmosphäre entstehenden Rauch- und Dampfmassen. Prestel bestimmte die Höhe der von den Moorbränden Frieslands aufsteigenden Rauch- und Dampfmassen zu 11 Grad über dem Horizonte in der Distanz von zwei Meilen, was eine absolute Höhe von ca. 3000 Meter ergiebt. Die Callina Spaniens und die ihr analoge atmosphärische Trübung Aethiopiens, Quobar genannt, steigen ebenfalls zu Höhen von über 2300 Meter an.

An den Westküsten des tropischen Afrika ist die Luft in großer Ausdehnung durch schwebenden Wüstenstaub von Zimmtfarbe getrübt, an manchen Orten über Land und Meer so andauernd, daß man von einer Nebelküste und einem Dunkelmeer spricht.

Die Erscheinungen sprechen einerseits für die große Höhe, zu der sich in der Erdatmosphäre feine Staubtheilchen selbst in sehr verdünnten Luftschichten erheben und schwebend erhalten können, sowie für die Massen derselben der Umstand spricht, daß die Verbrennung der Torfmoore Nebel solcher Dichte erzeugt, daß das Sonnenlicht kaum durchzudringen vermag.

Zu welchen Höhen müssen die Verbrennungsproducte in der Sonnenatmosphäre aufsteigen, wenn wir in der Sichtbarkeit der Protuberanzen einen Maßstab dieser Höhe annehmen wollen? Die oft bis 4 Minuten Höhe aufsteigenden eruptiven Protuberanzen, welche noch nicht die höchsten sind, da auch solche bis zu 6 Minuten beobachtet wurden, erreichen eine absolute Höhe von 175.000 Kilometer, und bei der ungeheuren Geschwindigkeit ihres Emporsteigens müssen Kräfte wirksam sein, die es vollkommen erklären würden, daß Verbrennungsproducte fester Form, Metalloxyde z. B., sowie Massen von Wasserdampf, entstanden durch verbrennendes Hydrogen und von Jansen spektroskopisch nachgewiesen, zu noch viel größeren Höhen als die der sichtbaren eruptiven Protuberanzen im Raume aufsteigen und dort in ähnlicher Weise schweben, wie die Höhenrauchwolken im Moorrauch und der Callina unserer Erdatmosphäre.

Treten nun heftige Wirbelstürme ein, begleitet von elektrischen Spannungen, die durch Reibung der wirbelnden festen Theilchen und des condensirten Wasserdampfes gegen die Gasmassen entstehen müssen, welche mitwirbeln und aufsteigen, so wird diese über die Sonnenoberfläche gehobene elektrische Dunstmasse Entladungen bewirken, über deren Kraft wir uns wohl kein ganz genaues ziffermäßiges Bild entwerfen können, allein daß diese Spannungen unendlich groß sein müssen gegenüber den kräftigsten elek-

trischen Phänomenen unserer Atmosphäre, darüber dürfte wohl kein Zweifel herrschen.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß große Sonnenflecken, an denen wirbelnde Bewegungen beobachtet worden, der Sitz dieser enormen Elektricitätsansammlungen sind, und daß von ihnen zuvörderst nach den durch eruptive Protuberanzen bis wohl über 200.000 Kilometer hinaus emporgeschleuderten Dunst- und Staubmassen elektrische Entladungen von äußerster Heftigkeit stattfinden, Wirbel erzeugend von enormer Ausdehnung in Länge und Breite, die sich weit hinaus in den interplanetaren Raum erstrecken, bis sie selbst die Planetenatmosphären erreichen und hier kräftige elektrische Entladungen veranlassen, deren Wirkungen wir in unseren Nord- und Südlichtern, in den magnetischen Störungen und Erdströmen beobachten.

Die Ausbreitung und monatelange Suspension der Staubtheilchen der Krakatoa-Eruption am 27. August 1883 auf Java kann als Bild analoger Vorgänge bei den so gewaltigen Sonneneruptionen dienen. Diese Staubtheilchen erreichen Höhen von 3—4 geographischen Meilen, während die Höhe der sichtbaren Entladungen des Nordlichtes zu 25—26 englische Meilen von Christie angenommen wird. Es steigen also diese feinen festen Körperchen zu Höhen an, die wohl die äußersten Grenzen der Atmosphäre übersteigen, also Träger der von der Sonne kommenden Entladungen sein können, die Einleitung und Fortpflanzung der wirbelnden Bewegung und ihres Absteigens in die tieferliegenden Schichten der Atmosphäre vermittelnd.

Es wäre so eine wesentliche Lücke der Faye'schen Theorie der Cyclonen ausgefüllt, nämlich die Frage nach jener störenden, in den obersten Luftschichten die Wirbelbewegung einleitenden und nach abwärts führenden Kraft.

Es entsteht nun die Frage, woher die Einleitung der wirbelnden Bewegung in den Sonnenflecken rührt?

Meiner Ansicht nach erübrigt hier nichts Anderes als die alle Wahrscheinlichkeit für sich habende Annahme, daß, so wie die Wärme- und Lichtentwicklung auf der Sonne eine enorme ist, auch das elektrische Potenzial des Sonnenkörpers eine ganz außerordentliche Höhe hat, im Vergleiche zu dem sie umgebenden Raum und namentlich der sie umkreisenden Meteoritenschwärme, Kometen und Planeten; daß also bei einer oft sehr großen Annäherung großer Meteoritenschwärme oder von Kometen, die bis auf 0·1 des Sonnendurchmessers von der Sonnenoberfläche beobachtet worden, so daß diese Körper nahezu die Sonnenoberfläche streifen können, enorme elektrische Entladungen der Sonne gegen diese Weltkörper durch die Sonnenatmosphäre hindurch stattfinden können. Nehmen wir den Sonnenkörper positiv elektrisch gegen die vom Weltraume sich ihm nähernden Körper an, muß da nicht ein Transport der in der Sonnenatmosphäre schwebenden feinen Theilchen gegen diese Körper zu, d. h. eine Uebertragung von Massentheilchen auf diese selbst stattfinden, die geeignet wäre, die enorme und glänzende Entwicklung der Kometenschweife im Perihele zu erklären?

Nichts Unwahrscheinliches wäre in einer solchen Annahme enthalten, die ganz den Gesetzen der elektrischen Entladung entsprechen würde. Es erscheint sonach im höchsten Grade wahrscheinlich, daß eine zweite Art von Sonnenprotuberanzen, die nach Tacchini unseren Cirrus und Cummulus analoge Gebilde der mannigfaltigsten Formen darstellen, elektrischen Ursprungs sind. Auch Tacchini ist geneigt, sie als elektrisch geladene Wolkengebilde zu betrachten, ohne sichtbaren Zusammenhang mit der Chromosphäre der Sonne, welche ähnliche, durch Entladung gegen die Sonne entstehende Erscheinungen bieten, wie unsere Nordlichter, in jenem Raume, welcher der Sonnenatmosphäre zunächst liegt.

Nach aufwärts gegen die Photosphäre zu treten sonach wahrscheinlich Entladungen ein, welche von den Fleckenregionen positive Elektricität den darüber lagernden Wolkengebilden zuführen, von wo aus die elektrischen Entladungen der nun ein hohes Potenzial annehmenden solaren Wolkengebilde entweder gegen Meteoritenschwärme und Kometen in großer Nähe, oder aber durch Wirbelbildung in den Staubhüllen der Sonnenatmosphäre direct gegen den interplanetaren Raum und die um die Sonne umlaufenden Planeten zu stattfinden.

Der Königstiger und seine Jagd.

Von

L. Haschert.

Es ist kaum möglich, sich eine klare Vorstellung von dem Eindrucke einer Tigerjagd zu machen, wie sie unter Indiens heißem Himmel sich bisweilen darbietet. — Wandern wir im Geiste durch die großartige Landschaft, die sich am Gangesstrome und seinen Riesenarmen ausbreitet, wenn am Morgen die volle Sonne ihre hellen, warmen Strahlen herabsendet und die Schatten der Nacht verscheucht und der Horizont ringsum wie mit Flittergold bedeckt scheint, wo breite wogende Ströme ihre Wasserfluthen dem Meere zuführen, durch weite Ebenen hindurch, die mit Euphorbien und Aloen, mit Balsaminen, rothblühendem Mohn und Paradiesfeigen bewachsen sind, deren große, prachtvoll entwickelte Blüthenbüschel uns ihren lieblichen Duft entgegensenden: an mächtigen Ruinen und verwitterten Tempeln vorüber, von denen man weder ihre Geschichte, noch ihre Götter mehr kennt, bis in das Innere der dichten, düstern Urwälder hinein, wo von lautloser Einsamkeit umgeben, vor Bewunderung auch des Menschen Stimme verstummt . . .

Und diesen gewaltigen Eindrücken einer großartigen Natur hingegeben, sehen wir plötzlich ein stolzes Ungeheuer, das sich durch unseren Eintritt in seine Domäne auf den Tod beleidigt fühlt, durch das dichteste Gebüsch auf uns sich stürzen, daß jedes

Herz vor Schrecken sich krampfhaft zusammenzieht. — Seit längerer Zeit bereits wird an den Ufern des Ganges durch den Bau von Fabriken, durch die Uebungen der Artillerie auf ihren Wällen und der Infanterie auf ihren Exercierplätzen ein solches Lärmen verursacht, daß die Tiger, da sie überall ihren Instincten und Familientraditionen entgegenarbeiten sehen, ihre ursprünglichen Besitzungen verlassen und neue Asyle aufgesucht haben, wohin die lärmenden Entweihungen der Industrie, des Dampfes und der Waffen bisher noch nicht gedrungen sind.

Diese gewaltigen Thiere, die schon von Haus aus ein äußerst bösartiges Naturell besitzen, haben durch diese aufgezwungene Wohnungsveränderung einen noch höheren Grad von Erbitterung und Katzenwuth angenommen, und sie zeigen sich heute darum weit satanischer noch, überhaupt mehr tigerartig, als sonst. Brauchen wir uns da noch zu wundern, wenn die englische Besitzergreifung des Landes sie bis aufs tiefste empört hat und schon der Anblick eines europäischen Gewandes ihnen die Nerven zerreißt? Eine ungeheure Wuth belebt demnach alle Niederlassungen der Tiger bis in die entferntesten unzugänglichen Schlupfwinkel, nach denen sie verbannt worden sind.



Vor dem Angriff.

In gewissen Zwischenräumen jedoch brechen manche dieser röthlichgelben, zebragestreiften Exilirten ihren Bann, um sowohl die alten Domänen jener adamitischen Tigerniederlassungen, als auch die Bollwerke der neuen Eindringlinge in der Nähe zu betrachten. Gewöhnlich sind es einzelne, ehelos lebende Alte, welche sich dieser halsbrecherischen Unternehmung unterziehen. Bisweilen begegnet man aber auch zwei mürrischen Kameraden, denen vielleicht von ihren Nachbarn hart zugesetzt wurde, weshalb sie sich veranlaßt sahen, ihre Heimat zu verlassen und — koste, was es wolle — die Stätte aufzusuchen, wo dereinst ihre Urahnen ihr Gewerbe so frei und ungestraft betreiben konnten.

Da bei der bekannten Raubgier dieser gewaltigen Bestie ihre Anwesenheit in einem weiten Kreise ringsum Furcht und Schrecken bereitet, so ist es leicht erklärlich, wenn sie sich bald einem Kampfe auf Tod und Leben gegenüber sieht. Jeder unerschrockene, jagdgeübte Kämpfer eilt zu deren Vernichtung herbei, und besonders sind es die kaltblütigen Engländer, denen manche Gegend die Befreiung von diesen menschenräuberischen Ungeheuern verdankt.

Es war in den Vierziger-Jahren, als Capitän Taylor mit einigen Europäern und einigen Indern in einem prächtigen Urwalde Birmaniens jagte, in dessen Mitte sich ein klarer See ausbreitete, der die Stelle eines alten, bei einem Erdbeben untergegangenen Klosters einnahm. — Schweigend schreiten die Jäger am Ufer des Wassers, das von einer Unmasse bunter Vögel bewohnt wird, dahin und geben auf die plötzlich mit durchdringendem Gekreisch auffliegenden gefiederten Wesen einige Schüsse ab. Sofort stürzt sich auch ein Eingeborner in das hohe Gras auf die Suche nach den todten und verwundeten Vögeln. Kaum aber ist er nur wenige Meter weit vorgedrungen, als ein furchtbares, Mark und Bein erschütterndes Gebrüll durch die Einsamkeit des Waldes hindurchdringt und an den steilen Felsenmassen dumpf zurückprallt, auf denen die Jäger sich eiligst aufstellen. Fast gleichzeitig vernimmt man ein knisterndes und krachendes Geräusch und in demselben Augenblicke stürzt sich ein mächtiger Königstiger in der Richtung nach dem suchenden Eingebornen aus einem Dickicht von Gebüsch und jungem Baumwuchs hervor, das er zusammenknickt als wären es nur Strohhalme.

Rasch legt der Inder seinen Karabiner an, zielt und giebt Feuer. Ein fürchterliches Gebrüll erzittert die Luft, nur einen Augenblick stutzt die Katze und schaut sich um; dann stürzt sie weiter. In einer Entfernung von etwa 15 Schritten schießt der brave Inder seine zweite Kugel ab ... Ein entsetzliches Wuthgeheul und ein Aufschrei von Angst und Schrecken folgen augenblicklich. Die furchtbare Katze hat ihren Gegner erreicht und mit einem mächtigen Satze über den Haufen geworfen. Platt auf ihm liegend, zerfleischt sie seinen Körper in Stücke.

Mensch und Thier bilden nur noch eine Masse und man zögert auf das Ungeheuer zu schießen. Endlich erblickt es die übrigen Feinde, die sich am Waldesrande hinter mächtigen Baumriesen aufgestellt, um es dort sicherer aufs Korn nehmen zu können. Mit wuthblitzenden Augen und blutiger Schnauze verläßt es den zerfleischten Leichnam, peitscht mit dem Schwanze seine Flanken und wendet sich wuthschäumend den neuen Gegnern zu. Schon kauert es sich zusammen zum gewaltigen Sprunge und schnellt empor, um den nächsten mit seinen Tatzen niederzuwerfen; da dröhnen 6 Schüsse unmittelbar auf einander und keine Kugel verfehlt ihr Ziel; das Thier wälzt sich auf dem Boden und ein krampfhaftes Knurren verräth, daß es verendet.



Der Sprung in den Tod.

Die erschreckten Eingebornen hatten meist die Gewehre weggeworfen und sich durch schleunige Flucht zu retten gesucht, während ihr unglücklicher Landsmann nur noch ein unförmiger Fleischklumpen war, dessen zusammengezogene Finger in der einen Hand das Rohr und in der anderen den zerbrochenen Schaft hielten. Die wilde Bestie aber — es war ein Weibchen — lag zusammengekrümmt auf der Seite, die Krallen scharf ausgestreckt, die Barthaare gesträubt, die Augen krampfhaft zusammengezogen und die Schnauze mit Blut und Schaum bedeckt. Keine Kugel hatte gefehlt, denn während die eine Kugel des Inders des Tigers rechte Seite gestreift hatte und die andere ihm über die Schulter ins Fleisch eingedrungen war, hatten ihm von den letzten sechs Kugeln zwei die Kinnladen zerschmettert und die anderen vier sich in seine Brust versenkt und dadurch seinen plötzlichen Zusammenbruch veranlaßt.

Kaum war die Untersuchung beendet, als ein Inder, der auf Alles genau Acht gegeben hatte, mit seinen Fingern die angeschwollenen Brustdrüsen des Thieres zusammendrückte und dadurch eine milchartige Flüssigkeit zum Vorschein brachte. Wie ein heller Lichtstrahl schoß dem Halbwilden plötzlich ein Gedanke durch das Gehirn. Rasch ergriff er sein kurzes Schwert und eilte, ohne ein Wort zu sagen, nach einem schmalen Landstreifen, der wie eine Halbinsel in den benachbarten See hineinragte, wo er jedes Gebüsch und Brombeergerank durchforschte. Lebhaft erregt setzten die Jäger ihre Waffen in Stand und lauschten mit wachsendem Interesse.

An der Spitze der Halbinsel zeigte die feuchte, fruchtbare Küste Fußspuren von großen Thieren, aus deren Richtung der schlaue Inder augenblicklich erkannte, daß die Thiere nur hierher gekommen waren, ihren Durst zu stillen. An einer anderen Stelle aber sah er die Pflanzen mehr als anderwärts niedergedrückt und vertreten, als ob hier mehrere Thiere ihr Lager aufgeschlagen gehabt hätten. Vorsichtig das Gestrüpp auseinanderlegend, drang er vorwärts und wie groß war sein Erstaunen, als er dort unter dem Dickicht auf einem Lager von Binsen und Gräsern zwei junge Tiger von der Größe unserer Hauskatzen erblickte, die sich rund wie Kugeln einander um-

klammert hielten und außer sich vor Schrecken vielleicht ihre Mutter erwarteten.

Den kleinen Bestien, die ihm schon knurrend die Zähne zeigten, die Beine mit weichen, zähen Ranken zusammenbinden, sein Gewand ablegen und die seltene Beute da hineinwickeln, sowie das Bündel mittelst eines Astes auf die Schulter nehmen, war für den Tollkühnen das Geschäft von wenigen Secunden. Zurückgekehrt mit den beiden kleinen Unholden, schloß er sich dem Zuge an, der sich soeben anschickte, seinen Marsch durch den Wald weiter fortzusetzen, und an dessen Spitze der muthige Capitän im Gespräch mit seinen europäischen Begleitern unbesorgt voranschritt.



»Aug' in Aug'.«

Auf einmal gleitet ein Hauch an seiner Wange vorüber; zugleich hält er sich von hinten umfaßt und die Stimme des braven Inders murmelte ihm ins Ohr: »Herr, nimm dich in Acht!«

»Was willst du damit sagen?«

»Gehe nicht weiter!«

»Was ist zu fürchten?«

»Der andere Tiger!« sprach der Vorsichtige immer noch leise, indem er seinen Arm ausstreckte.

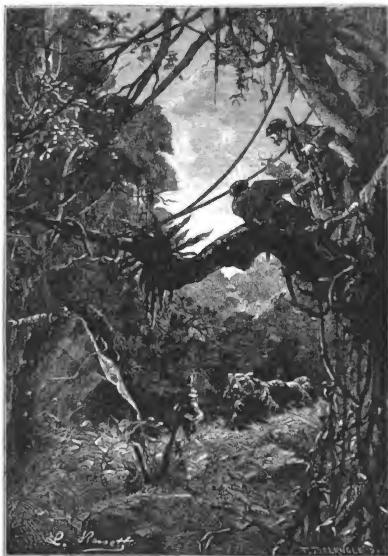
In einiger Entfernung von den Jägern ragte dicht an ihrem Wege eine kleine Erhöhung von etwa 3 bis 4 Meter empor. Um eine dort aufstrebende Mangostane von mittlerer Größe, von deren Zweigen die gelben, saftigen und gewürzreichen Früchte gar lieblich herablächelten, breitete sich eine dichte Gruppe hoher Malvengewächse aus, hinter denen man den Leib des Tigers vermuthete. Die Bestie, von der nur ein Theil des Kopfes zu sehen war, beobachtete die Ankömmlinge mit unverwandten, blutgierigen Blicken, indem sie den hinteren Körpertheil unter sich zusammengekrümmt hatte, um die Gewalt ihres Anlaufes zu verdoppeln. Sie schien zu warten, bis die Jäger ihr gegenüber wären, um sich dann unversehens mit einem einzigen Sprunge auf dieselben herabzustürzen, und der Zwischenraum, der sie von einander trennte, betrug kaum noch einige dreißig Schritte.

Als die Männer anhielten und den Tiger aufs Korn nahmen, roch er doch Lunte, daß er verrathen sei; er machte eine schwache Seitenbewegung und schien Lust zu haben, sich heimlich aus dem Staube zu machen. Noch war es Zeit, sich in Sicherheit zu bringen; allein seiner blutgierigen Natur oder auch seiner unerschrockenen Kühnheit folgend, wendete er sich plötzlich wieder gegen seine Feinde und noch auf den Hinterbeinen kauernd, machte er sich zum Sprunge bereit. Eine Todesstille herrschte ringsum und die Herzen der kühnen Jäger schlugen fast hörbar. Doch war keine Secunde zu verlieren; die Büchsen krachten und sandten ihr mörderisches Blei der wüthenden Katze entgegen. In demselben Augenblick aber vollbringt sie den furchtbaren Satz und stürzt wohl 10 bis 12 Schritte vom Fuße der Anhöhe in das hohe Gras herab. So gewaltig war die Sprungkraft dieses Thieres. Und noch einmal rafft es sich empor und in grimmiger Wuth sich mit dem Schweife die Flanken peitschend, steht es seinen Todfeinden in geringer Entfernung gegenüber, das Opfer sich suchend, mit dem es zu sterben bereit ist. In diesem spannendsten Augenblick dringen noch einige Kugeln ihm in die Brust und es bricht jählings zusammen.

Sicher ist das Thier tödtlich verwundet; allein ehe man sich ihm nähert, ladet man aufs Neue die Gewehre, denn das scheinbar todte Thier zeigt bisweilen, ebenso wie der Löwe, ein unvermuthetes, krampfhaftes Aufzucken von blinder Wuth, und wen es in solchen Augenblicken erreicht, ist meist verloren; mit einem Schlage streckt ihn seine gewaltige Tatze

zu Boden, seine scharfen Krallen reißen ihn auseinander und seine Zähne zermalmen ihm die Knochen, selbst wenn dem Thiere bereits der Tod die Glieder zu lähmen beginnt.

Während indessen die vorsichtigen Jäger noch mit dem Laden ihrer Büchsen beschäftigt sind, schleicht sich ein Eingeborner leise zu dem zusammengekrümmt daliegenden Tiger heran, um demselben mit seinem kurzen Schwerte den Kopf zu spalten. Schon hebt er seine Waffe empor zum wuchtigen Hiebe; aber in demselben Augenblick schnellt sich auch die Tigerkatze noch einmal in die Höhe, wirft sich auf den Inder und stürzt mit diesem zugleich auf den Boden. Es war das letzte Aufzucken einer zähen Lebenskraft, wie wir es fast nur in dem Katzengeschlecht antreffen; mit ausgestreckten Beinen lag die todte Bestie auf dem erstarrten Diener, dem sie mit einem Schlag ihrer rechten Pfote die linke Wange zerfleischt hatte. Der Kampf war hart, aber trotz der vielen Wunden, die sie erhalten, verbiß sie all die Wuth, die sie erfüllte, und stieß nicht einmal das furchtbare Gebrüll aus, das sonst alle Welt in Schrecken setzt.



Ein geköderter Tiger.

Der glückliche Finder des Tigernestes mochte recht gehabt haben; der zuletzt erlegte Tiger war ein Männchen und gewiß der Vater von den beiden im Neste aufgefundenen Jungen.

Weniger gefahrvoll für den Jäger sind die Tigerjagden, die auf gut dressirten Jagdelephanten ausgeführt werden, obgleich auch Fälle berichtet werden, daß der Mensch auf dem Rücken eines solchen Kolosses noch nicht ganz sicher ist. So sprang einst ein Tiger mit einem furchtbaren Satze auf den Rücken eines Elephanten, riß dort einen Engländer aus dem Sattelstuhl und stürzte sich mit ihm auf die Erde herab. Zwar hielten die Begleiter des Unglücklichen ihre Gewehre auf das stehende Thier gerichtet, wagten aber nicht zu schießen, aus Furcht, anstatt des Räubers ihren Gefährten zu treffen. Und dies geschah zu seinem Glücke. Durch den hohen Sturz vom Elephanten und den entsetzlichen Schrecken besinnungslos geworden, erwachte er erst, als ihm Dornen das Gesicht blutig rissen. Seine gefährliche Lage erkennend, besaß er noch genug Geistesgegenwart, eine in seinem Gürtel steckende Pistole abzuschießen. Glücklicherweise drang die Kugel unter dem Schulterblatt in die Brust und das Herz, so daß die Bestie augenblicklich todt niederstürzte. Der Schuß hatte seine Freunde ihm nachgezogen und diese fanden den wackeren Kämpen halb besinnungslos auf seinem Feinde liegend. Bei der ihm gewidmeten guten Pflege kam er mit dem Leben davon; doch behielt er zur Erinnerung an diesen gefährlichen Kampf zeitlebens ein lahmes Bein.

Sicher ist der Tiger durch seine unersättliche Mordgier und unbändige Kraft das gefährlichste Raubthier, das in Gegenden, wo es in größerer Anzahl angetroffen wird, unter Menschen und Thieren ungeheure Verwüstungen anrichtet. Der koreanische Priester Kimai-King giebt an, daß im Jahre 1844 in den Wäldern, die China von Korea scheiden, 80 Menschen zerrissen wurden, obgleich dort alle Jahre große Hetzjagden veranstaltet werden, an denen sich oft Tausende von Menschen betheiligen. Auf der Insel Java ist der Tiger heute noch sehr verbreitet, und wie groß seine Zahl früher sein mußte, geht aus einem Berichte A. Detessert's hervor, nach welchem anfangs der Vierziger-Jahre noch jährlich bei 300 Menschen von diesen Thieren aufgezehrt, dagegen nur bei 100 Tiger von den Menschen erlegt wurden.

Bei großem Hunger scheut diese Bestie weder Feuer noch Wasser, sondern stürzt mitten unter die

Lagerfeuer oder in den breitesten Strom einem Kahne entgegen, um sich dort eine Beute zu holen. Nirgends ist man in jenen Gegenden vor den Krallen dieses Ungeheuers sicher und besonders die Aermsten, die sich ihren Unterhalt in den dortigen Wäldern erwerben, sowie die Postboten, die Briefschaften oft weite Strecken zu befördern haben, sind jeden Augenblick der Gefahr ausgesetzt, ergriffen und zerfleischt zu werden.

Bei dem ungeheuren Schaden, den der Königstiger fortwährend anrichtet, ist es demnach kein Wunder, daß ihn der Mensch auf jede Weise zu vertilgen sucht. Außer den bereits angeführten Jagdarten bedient man sich noch vieler anderer, um sich des Raubthieres zu entledigen. Vermuthet man das Versteck eines solchen Ungeheuers in einer Schlucht oder sonst an einer Stelle, die für den Menschen wenig zugängig ist, so bindet man an einen freistehenden Pfahl eine lebende Ziege oder ein großes Stück frisches Fleisch als Lockspeise, verbirgt sich zu beiden Seiten desselben hinter Felsen oder auf niedrigen Bäumen und erwartet ruhig mit scharf geladenen Gewehren den Feind.

Fallen aller Art werden gestellt, um den Tiger zu fangen, und namentlich leisten die Fallgruben gute Dienste. Von vortrefflicher Wirkung ist bisweilen auch das Feuer. Man zündet nämlich von Zeit zu Zeit die Hauptversteckplätze des Thieres an, zieht an der dem Feuer entgegengesetzten Seite starke Netze quer vor und stellt dort in Zwischenräumen auf erhöhten Gerüsten sichere Schützen auf. Kann man den Ort auskundschaften, an dem ein Tiger seine Beute verzehrt hat, so errichtet man rasch in der Nähe eine Schießstätte und erlegt ihn in dem Augenblick, wo er zurückkehrt, um den Rest seiner Beute zu verzehren. Alle Mittel sind erlaubt, die geeignet sind, sich eines so gefährlichen Feindes zu entledigen.

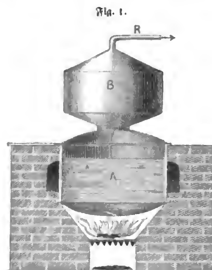
Die Gewinnung der Blumendüfte.

Wohl jeder Mensch hat schon bedauert, die herrlichen Düfte, welche ein Strauß von frischen Blumen aushaucht, nicht festhalten zu können, um sich während jener Jahreszeit, in welcher es keine Blumen giebt, doch an dem Wohlgeruche dieser schönsten aller Naturproducte zu erfreuen. Leider sind die Düfte all' unserer Blumen etwas so Leichtes, Flüchtiges und Veränderliches, daß man kaum wagt, den Gedanken zu fassen, dieselben einfangen und in Gefäße bannen zu können. Und dennoch ist dies den Menschen gelungen, und zwar in einer Weise gelungen, daß wir uns ebenso an dem Dufte der Orchideen erfreuen können, welche sich im brasilianischen Urwalde an den Baumriesen emporranken, wie wir im Stande sind, den Wohlgeruch der Rosen aus den Gärten von Schiras und jenen unserer lieblichen Maiglöckchen festzubannen. Mit einem Worte: so wie der Mensch in Bezug auf alle unmittelbar greifbaren Stoffe der Herr geworden ist und wir fast täglich mit Körpern zu thun haben, von denen jeder aus einem anderen Welttheile stammt, so ist es uns auch gelungen, die zarten Duftelfen, welche aus den Blumenkelchen empor schweben, zu fesseln, um sie zur beliebigen Zeit in Freiheit zu setzen. Freilich ist der Weg, den man einschlagen muß, um diese luftigen Gesellen zu erhaschen, kein leichter, aber ein sicherer und ist es der Zweck der nachstehenden Zeilen, die Verfahren anzudeuten, welche in dieser Richtung zum Ziele führen.

Fig. 2.



Fig. 1.



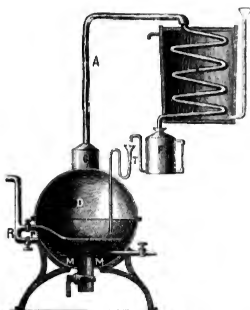
Am häufigsten wird wohl unter allen Verfahren zur Gewinnung der Riechstoffe aus den Pflanzen jenes der Destillation angewendet und dürfte dasselbe schon seit vielen Jahrhunderten in Persien und in Indien zu der Gewinnung des Rosenöles benützt worden sein.

Da man nach diesem Verfahren nicht nur die Riechstoffe aus vielen Blüthen, sondern auch aus Fruchtschalen (Orangen), aus Samen (Kümmel) und Rinden (Zimmt) gewinnen kann, so ist dasselbe gegenwärtig ungemein verbreitet und beschäftigen sich zahlreiche Fabriken mit der Verarbeitung von Pflanzenstoffen auf dem Wege der Destillation. Wenn man in einem Destillirapparate von der in Fig. 1 abgebildeten Einrichtung das Gefäß **B** mit frischgepflückten Rosen füllt, das in **A** befindliche Wasser zum Kochen bringt, so reißen die durch **B** strömenden Dämpfe die duftende Substanz, welche in den Rosen enthalten ist, mit sich und erhält man nach Verdichtung dieser Dämpfe in einem Kühlapparat Wasser, welches lieblich nach Rosen duftet. In ähnlicher Weise, wie man Rosenwasser erhält, kann man Orangenblüthenwasser, Lavendelwasser u. s. w. darstellen.

Wenn man nun derart »aromatisirtes Wasser« immer wieder nach **A** zurück bringt und **B** stets mit

frischen Blüthen beschickt, so erhält man bei der Verdichtung der Dämpfe eine opalisirende Flüssigkeit, auf der sich in der Ruhe sehr kleine Tröpfchen einer ölartigen Flüssigkeit, aus dem reinen Riechstoffe

Fig. 3.

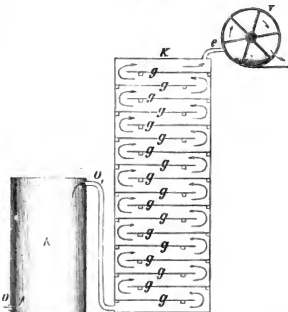


bestehend, abscheiden. Die Riechstoffe sind nämlich in Wasser nur bis zu einem gewissen Grade löslich und scheiden sich daher bei der Verdichtung der Dämpfe für sich ab. Man verwendet zum Aufsammeln der Flüssigkeiten bei der Destillation die sogenannten Florentinerflaschen (Fig. 2.) Das Destillat gelangt bei c in die Flasche, das aromatisirte Wasser, welches specifisch schwerer ist als das Blumenöl, sammelt sich bei W und fließt in dem Maße, als sich in dem oberen Theile der Flasche Oel ansammelt, durch den Heber a b d ab. Um die Destillation in sehr großem Maßstabe ausführen zu können, verwendet man den in Fig. 3 abgebildeten Apparat. Die zu verarbeitende Substanz befindet sich in dem kugelförmigen Gefäße D, in welches durch das Rohr ein Dampfstrom tritt. Das Gemisch aus Wasser- und Oeldämpfen wird in dem Kühlrohre K zur Flüssigkeit verdichtet; in der Florentinerflasche F findet die Sonderung des Oeles von dem aromatisirten Wasser statt, welch letzteres durch das Trichterrohr T sofort wieder nach D gelangt.

Während man nach dem vorangegebenen Verfahren die Riechstoffe, welche man ihrer ölartigen Beschaffenheit und ihrer Flüchtigkeit wegen auch als »ätherische Oele« bezeichnet, aus jenen Pflanzentheilen, in welchen sie in verhältnißmäßig großen Mengen vorkommen, gewinnt, muß man zu ganz anderen Mitteln greifen, um die zartesten Riechstoffe, wie sie uns die Natur in den duftenden Blüthen darbietet, zu gewinnen und wird diese Art der Darstellung von Riechstoffen ganz besonders in jenen glücklichen, durch das herrlichste Klima ausgezeichneten Gegenden geübt, welche die südfranzösischen Städte Grasse, Cannes und Nizza umgeben. Man hat diesen Städten den poetischen Namen »Blumenstädte« beigelegt und verdienen sie denselben wohl mit Fug und Recht, denn man kann dort stundenlang zwischen Feldern wandern, welche mit Veilchen, Jasmin, der farnesischen Akazie, Orangenbäumen u. s. w. bepflanzt sind. Diese weitgedehnten Anlagen haben nur den einen Zweck, die frischen Blüthen in die Riechstofffabriken zu liefern, aus denen die Riechstoffe dann in den tausenderlei Combinationen, zu welchen die Parfumeriekunst sie zu vereinigen im Stande ist, in die Welt geschickt werden oder aus welchen sie gleichsam als Rohmaterial zur Herstellung von Parfümerien zu fabelhaft hohen Preisen in reinem Zustande verkauft werden.

Fette und Oele haben in hohem Grade die Eigenschaft, Riechstoffe zu binden; man benützt in den französischen Fabriken diese Eigenschaft, indem man die ganz frischen Blüthen in Säckchen aus feiner Leinwand in höchst gereinigtes Schweinefett oder Olivenöl hängt, durch 24 bis 48 Stunden darin beläßt, aushebt, durch frische Blüthen ersetzt und diese »Maceration« so lange fortsetzt, als noch von den betreffenden Blüthen zur Verfügung steht. Die auf diese Weise mit einem betäubenden Dufte versehenen Fette werden »echte Pomaden«, die Oele »Huiles antiques« genannt und liefern das Rohmaterial zur Gewinnung der Riechstoffe selbst. Wenn es sich darum handelt, die Riechstoffe in höchster Frische des Duftes zu erhalten, so ist hierfür selbst das Macerationsverfahren noch zu roh und wendet man in diesem Falle die »Bedunstung« der Fette (enfleurage) an. Hierbei benützt man den in Fig. 4 abgebildeten

Fig. 4



Apparat. In einem dichtverschlossenen Kasten K liegt auf Trägern eine große Zahl von Glastafeln, auf welchen eine nur wenige Millimeter dicke Schichte von Schweinefett ausgebreitet ist. Ein mit diesem Kasten verbundener kleinerer Kasten K_1 wird beständig

mit frischen Blüthen gefüllt erhalten und mittelst eines kleinen Ventilators V ununterbrochen ein langsamer Luftstrom in der Richtung der Pfeile durch den Apparat gesaugt. Auf seinem Wege durch K_1 beladet sich dieser Luftstrom mit den Blumendüften, das in K befindliche Fett zieht die Riechstoffe an sich und verwandelt sich hierbei in die feinsten Pomaden.

Die auf irgend eine Art dargestellte Pomade wird in großen Glasflaschen mit dem feinsten und stärksten Spiritus behandelt, in welchem die ätherischen Oele, aber nicht die Fette löslich sind. Die Lösungen der ätherischen Oele in Weingeist bilden jene kostbaren Parfumerien, welche man als sogenannte Extraits oder Duftauszüge bezeichnet; das Fett, welches immer eine gewisse Menge des Riechstoffes zurückhält, und in Folge dessen köstlich duftet, wird neuerdings zur Beduftung verwendet oder unmittelbar als feinste Pomade verkauft. Durch Destillation der weingeistigen Duftauszüge erhält man endlich die reinen Riechstoffe, ätherischen Oele oder »Essences«. Diese Destillation muß aber unter Beobachtung vieler peinlich zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln ausgeführt werden, um die Feinheit im Geruche der ätherischen Oele nicht zu schädigen.

In neuester Zeit stellt man auch ätherische Oele durch Extraction der feinsten Blüthen mit reinem Benzin oder Schwefelkohlenstoff dar und erhält zuerst eine Lösung, welche neben dem Riechstoffe auch noch Farbstoffe, Wachs und andere Bestandtheile der Pflanzen enthält und erst nach einer langen Reihe von Processen die reinen Riechstoffe hinterläßt.

Die Mengen von Riechstoffen, welche man aus den duftenden Blüthen und anderen Pflanzentheilen erhält, sind in vielen Fällen so geringe, daß sich schon hieraus der hohe Preis der reinen Oele erklärt; so liefern z. B. je 100 Kilogramm Basilicumkraut, 40 Gramm Iriswurzel, 200 Gramm Rosenblüthen, 50 Gramm reines Oel, und sollen 100 Kilogramm frischer Veilchenblüthen sogar nur 20 bis 30 Gramm Oel ergeben.

Im reinen Zustande erscheinen die ätherischen Oele entweder als farblose, gelbe, seltener blaue oder grüne stark lichtbrechende Flüssigkeiten oder als butterartige Massen und zeigt selbst ein und dasselbe ätherische Oel je nach der Abstammung verschiedene Eigenschaften; so ist z. B. türkisches Rosenöl gewöhnlich dünnflüssig und gelb gefärbt, indeß viele Sorten von persischem und indischem Rosenöl eine bis zum Dunkelgrün gehende Färbung und eine bis zur Consistenz der Butter gehende Beschaffenheit zeigen. Die hervorragendste Eigenschaft der ätherischen Oele ist ihre Einwirkung auf den Geruchsinn und kann man dieselbe — auch Rosen- und Veilchenöl nicht ausgenommen — nur als Gestank bezeichnen, denn wenn man die Nase der mit einer dieser Flüssigkeiten gefüllten Flasche nähert, so nimmt man nur einen betäubenden unangenehmen Geruch wahr, der nicht im entferntesten an den Duft der Blume erinnert. Erst wenn man die ätherischen Oele in Weingeistmengen löst, welche dem Gewichte nach das Vielhundertfache des Oeles betragen, tritt der Wohlgeruch hervor. Durch passendes Mischen der Lösungen gewisser Oele erhält man dann jene Flüssigkeiten, welche man als »Bouquets« oder »Taschentuch-Parfums« bezeichnet und bildet die Zusammenstellung der mit einander harmonirenden Wohlgerüche den wichtigsten Theil der Parfumeriekunst.

G. W. Askinson.

Die Quadratur des Zirkels, der mathematische Stein der Weisen.

Ein Problem, das so alt ist als die Menschen denken und das auch in der Gegenwart noch viele Köpfe beschäftigt, ist die Quadratur des Zirkels, die Aufgabe, einen Kreis in ein flächengleiches Quadrat zu verwandeln.

Das im 18. oder 19. Jahrhundert vor Christi Geburt in Aegypten verfaßte älteste mathematische Handbuch (Papyrus Rhind des British-Museum) enthält bereits einen Lösungsversuch. Die anderen Culturvölker, auch die Inder und Chinesen, sowie die Griechen, haben sich viel mit dem Problem beschäftigt und das Studium der Geometrie erhielt dadurch eine kräftige Förderung. Archimedes gab die Berechnung der Ludolfischen Zahl π an, die heute auf 500 Decimalstellen bekannt ist, d. i. eine so außerordentliche Genauigkeit, die für die Zwecke der Praxis ganz ohne Werth ist.

Viele Berufene und Unberufene zerbrachen sich den Kopf über das Problem und die letzteren thun es gegenwärtig noch. Im Jahre 1775 mußte die französische Akademie der Wissenschaften den Entschluß fassen, keinen Lösungsversuch mehr zu prüfen, und seit dieser Zeit wandern die bei allen Akademien eingereichten vermeintlichen Lösungen unnachsichtlich in den Papierkorb. Es muß wohl sehr verlockend sein, ein Problem zu lösen, mit dem sich die größten Gelehrten seit Menschengedenken vergeblich mühten.

Der große Physiker Huygens und nach ihm Legendre u. A. forderten die Mathematiker auf, einen Beweis zu finden, daß das Problem der Quadratur des Zirkels unmöglich sei.

Zwar fand Lambert im Jahre 1761, daß π irrational sei, d. h. sich nicht als Quotient zweier ganzer Zahlen darstellen lasse, wären sie auch noch so groß.

Um die Unmöglichkeit der Lösung vollständig zu beweisen, mußte noch gefunden werden, daß π nicht Wurzel einer algebraischen Gleichung irgendwelchen Grades mit ganzzahligen Coëfficienten sein könne. Und auch das gelang im Jahre 1882 dem Professor Lindemann in Freiburg. Das Endurtheil über das berühmte Problem heißt nun: »Es ist unmöglich, mit Zirkel und Lineal ein Quadrat zu construiren, das einem gegebenen Kreise inhaltsgleich ist.«

F. K.



Kleine Mappe.

Der Dilettant auf allen Gebieten.

Modellirarbeiten.

Von

Josef Bergmeister.

Es liegt keineswegs in der Absicht, mit Vorführung solcher Arbeiten, die zum Gelingen bedeutend künstlerische Kenntnisse erfordern, wie das beim Modelliren in Thon und Wachs der Fall ist, an das Können der Dilettanten unverhältnißmäßig große Ansprüche zu stellen, sondern jene bescheidenen Grenzen innezuhalten und jene weniger mühevollen Wege einzuschlagen, welche es ermöglichen, in leichter Weise verschiedene Gegenstände mit plastischen Verzierungen zu schmücken.

Noch vor mehreren Jahren war es eine Art Lederplastik, die lange Zeit in dieser Eigenschaft als Lieblingsbeschäftigung — hauptsächlich der Damenwelt — galt. Sie bestand darin, allerlei Blüthen- und Blätterformen aus biegsamem Leder zu gestalten, um hiermit vielerlei Sachen zu verzieren, die meistens mit braunem Lack überzogen, seltener auch bronzirt wurden. Es ist nicht zu leugnen, daß unter diesen Arbeiten, wie es ja heutzutage auch vorkommt, sich manches Geschmacklose befand, welches das Gepräge des Steifen und Unnatürlichen an sich trug. Trotzdem blieben diese Lederblumen-Arbeiten sehr lange in Aller Gunst, bis sie durch die neueren Modellir- oder sogenannten Knetarbeiten, welche nachstehend beschrieben werden, verdrängt wurden, da letztere den Vorzug freierer Bewegung der Formen und ein graziöseres, künstlerisches Aussehen besitzen. Im Allgemeinen ist deren Anfertigung nicht viel schwieriger als jene der Lederblumen.

Unter mehreren, bei diesen Arbeiten verwendbaren Materialien ist der Kautschuk, die sogenannte Gummiknetmasse, vermöge der Leichtigkeit, mit der es in alle möglichen Formen gebracht werden kann, sowie auch durch seine Dauerhaftigkeit, am geeignetsten. Es ist in Tafeln geformt und in jeder größeren Materialwaarenhandlung erhältlich.



Blumenvase.

Von diesem Kautschuk wird die voraussichtlich erforderte Quantität mit einem scharfen Messer abgetrennt und in kochendes Wasser gelegt, in dem es binnen wenigen Minuten so weit erweicht, um mit den Fingern in die gewünschten Formen geknetet werden zu können, wobei auch verschiedene Modellirstifte aus Buchsholz vortheilhafte Verwendung finden. Sind solche nicht zur Hand, so leisten kleine Messer, Scheere, eine Stricknadel und ein gewöhnlicher Holzstift als Ersatz die gleichen Dienste, denn die Hauptarbeit des Modellirens fällt ohnehin den Fingern zu.

Die Knetmasse, welche im weichen Zustande sehr klebrig ist, wie auch die Hände und Werkzeuge sind bei dem Arbeiten durch häufiges Benetzen mit kaltem Wasser stets feucht zu halten, wie auch jeder angefertigte Theil behufs schnelleren Erstarrens in solches zu legen ist, welches in einer Schüssel bereit gehalten werden kann. Erhärtet der Kautschuk hingegen schon unter dem Modelliren, so ist er im warmen Wasser wieder zu erweichen. Unbrauchbare Abfälle giebt es hierbei aus dem Grunde niemals, weil selbst das kleinste Stück mit anderen wieder zusammengeknetet und späterhin verarbeitet werden kann.

Wie weiter unten ersichtlich ist, können aus dieser Masse alle möglichen Sachen geformt werden, nämlich Arabesken, Blumenzweige und Sträuße, ja selbst Nachbildungen der niederen Thierwelt, welche dann zu Verzierungen

von allerlei Gegenständen, als: Vasen und Becher, Kartenschalen, Wandteller und Füllbretter, Dosen, Briefbeschwerer, Spiegel- und andere Rahmen, Uhrengehäuse, Cassetten und Kästchen, Consolen, Etageren, Lampenständer und Hängeampeln, Schmuckträger u. s. w. dienen.

Zur Nachbildung können der Natur unzählige Muster entnommen werden, außerdem bieten auch die künstlichen Blumen willkommenes Materiale, nach welchem die Blätter genauestens zu formen und dann zu Blumen und Zweigen zu vereinigen sind. Staubfäden bildet man aus feinem Blumendraht oder steifen Borsten, zu Blumenstielen nimmt man dünn ausgewalzte Kautschukstreifen und Röhrchen, wie auch Messing- oder geglühten Eisendraht.

Einfache Sachen erhalten, falls man sie in Naturfarbe belassen will, einen Lacküberzug, in den meisten Fällen aber wird eine Bemalung mit Aquarell- oder Oelfarben oder auch zur Nachahmung von Bronzegegenständen eine Bronzirung vorgezogen. Letzteres ist dem Charakter dieser Arbeiten am angemessensten.

Zu diesem Zwecke kann jede einzelne Partie mit der passenden, mit Terpentin verdünnten Oelfarbe grundirt und das Bronzepulver mit einem Pinsel aufgetragen oder letzteres auch nur mit dem Finger angerieben werden. In anderer Weise überzieht man das Ganze mit Siccativ und trägt die Bronze derart auf, daß hiermit nur die höchsten Stellen gänzlich überdeckt werden und an den tieferen der dunkle Grund durchschimmert. Endlich wird zum Schutze auch noch ein dünner farbloser Lackanstrich gegeben.

Einige Beispiele sollen das Vorerwähnte genauer darlegen. Die jeweils vorkommenden Maßangaben können selbstverständlich nur annäherungsweise Geltung haben.

Der einfachste Gegenstand zur Anfertigung ist wohl der hier in der Abbildung ersichtliche Briefbeschwerer, zu welchem ein flach-ovaler Bachkiesel oder ein Serpentinstein von gleichartiger Form zu nehmen ist. Das Reptil wird aus einem genügend großen und erweichten Kautschukstück auf einem Brettchen zu einer 35 Centimeter langen Stange geformt, wobei der Kopf etwas flacher und breiter, der Leib vom Halse an allmählich gegen die Mitte bis zu 1 Centimeter Durchmesser anschwellend und von da sich bis zur Schwanzspitze verjüngend zu halten ist. Damit späterhin der Körper die entsprechenden Windungen besser beibehält, kann in der Mitte des Kautschukstranges ein geglühtes Eisendrahtstäbchen eingelegt werden. — Hat die Form durch Untertauchen im kalten Wasser einige Festigkeit erlangt, so werden die Schuppen und anderen Zeichnungen mit einem spitzen Holzstäbchen eingedrückt, der Rachen mit einer Scheere oder Messerklinge gebildet und die Augen eingesetzt. Zu letzteren nimmt man zwei schwarze oder rubinrothe Glasperlen, welche an einer Flamme zu erwärmen und an den betreffenden Stellen in die Masse zu drücken sind. Nach beendetem Modelliren wird der Körper, welcher die in der Abbildung ersichtlichen Windungen zu erhalten hat, auf den Schwerstein gekittet, wobei letzterer über einem Feuer zu erhitzen, der Körper in richtiger Lage rasch daraufzugeben und dann das Ganze zur schnellen Abkühlung in kaltem Wasser unterzutauchen ist. Bei hohem Wärmegrade wird der Kautschuk auf dem Steine sehr fest haften.

Nach vollständigem Trocknen wird das Bronziren vorgenommen, indem man das Reptil mit Siccativ überpinselt und die Oberseite mit Kupfer-,



Briefbeschwerer.

die Bauchfläche mit Silberbronze derart überzieht, daß an den Seiten beide Färbungen unauffällig ineinander verlaufen. Das Ganze erhält endlich einen feinen, farblosen Lacküberzug.

In ähnlicher Weise können Schwersteine mit künstlichen Fröschen, Eidechsen, Krebsen, Schildkröten und anderem Gethier verziert werden. Passende Modelle hierzu sind unschwer zu finden.

Die Ausführung der auf S. 313 befindlichen Abbildung einer Blumenvase ist etwas umständlicher, wenn auch lange nicht so schwierig, als es den Anschein hat. Die Form der Vase ist Nebensache; Terracotta, wie andere Thon- und Steingefäße, d. i. solche mit unglasirten, rauhen Außenwänden, eignen sich hierzu besser als glatte Flächen, weil auf letzteren der Kautschuk nicht so gut haftet.

Ist man nicht im Stande, Blätter und Blumen aus freier Hand nach der Abbildung zu formen, so verschafft man sich gleichartige Kunstblumen als Modelle, welche in jedem Modeartikel-Geschäfte erhältlich sind. Ranken und Stiele werden aus dünnen Kautschukstreifen gerollt, einzelne Blumentheile und Blättchen aus kleinen Masseklümpchen mit den Fingern geknetet, mit der Scheere in die passenden Formen geschnitten, und die Blumen aus den einzelnen Blättchen zusammengesetzt, wobei sie an den Vereinigungsstellen an der Flamme zu erwärmen und rasch gegeneinander zu drücken sind. Wird auf dem Umfange der Vase die Lage des Blumenzweiges dem Muster entsprechend mit Bleistift vorgezeichnet, so können die Einzeltheile sogleich nach dem Modelliren auf der Fläche zusammengestellt werden.

Ein etwas umständlicherer Vorgang, welcher gleichwohl zum nämlichen Ziele führt, ist folgender: Man schneidet aus steifem oder Pergamentpapier für die erforderlichen Blumen und Blätter genaue Muster nach vorhandenen Kunstblumen. Ist nun der erweichte Kautschuk mit einem cylindrischen Holze zu einer etwa 1 Millimeter dicken Platte ausgerollt, so werden auf derselben mit einer Stäbchenspitze die Umrisse dieser Muster vorgezeichnet und die Theile mit der Scheere ausgeschnitten. Bei dem Formen wird jedes einzelne Blättchen in die Hohlhand gelegt und diesem mit den Fingern der anderen Hand die erforderliche Biegung gegeben; das Rippen geschieht mit einer Stricknadel oder anderen Spitze, das Auszacken von Blattspitzen mit der Scheere. Sind alle Theile fertiggestellt, so ist es leicht, sie unter Beobachtung der als Muster dienenden Kunstblumen auf die Vase in schon früher erwähnter Art zu kitten, wobei zur Erhitzung der Wände das Gefäß mit heißem Wasser zu füllen ist, welches sofort nach dem Auflegen mit kaltem vertauscht werden muß.

Das Grundiren mit Siccativ und das Bronziren ist auf die Kautschukverzierung zu beschränken; die Blätter können grün mit goldigen Spitzen, die Winden silbern und die Rosen carmoisinroth bronzirt werden. Auf der Vasenwand vorkommende Flecken sind mit Glaspapier vorsichtig zu entfernen.

Die Erklärung der auf S. 315 befindlichen Abbildung, Wandteller als Zimmerschmuck, kann unter Hinweis auf das Vorhergegangene kurz gehalten werden. Zu demselben ist ein flacher, gewöhnlicher Holzteller mit nur wenig erhöhtem Rande und 30 bis 35 Centimeter im Durchmesser haltend erforderlich. Er bekommt rückwärts einen Drahthenkel und wird auf der Innenseite zwei- oder dreimal mit einer wässerigen Leimlösung grundirt. Es unterliegt, falls man es nothwendig finden sollte, kaum einer Schwierigkeit, sich zur Nachbildung eine natürliche Traube nebst ein paar Weinblättern zu verschaffen und nach diesem Muster

aus kleineren und größeren Knetkügelchen eine ähnliche zu bilden. Zur Schleife nimmt man einen 1 Millimeter dicken und 15 Millimeter breiten Kautschukstreifen, welcher rückwärts durch zwei parallel eingelegte Blumendrahtstücke verstärkt werden kann. Der erhöhte Tellerrand wird mit einem 5 Millimeter hohen Kautschukwulst belegt und dieser mit einer Holzstiftspitze windenförmig modellirt. Ist Alles auf den Teller gekittet, so erhält es nebst diesem einen dunkeln, graugrünen Oelfarbeanstrich und wird nach dem Trocknen mit feinem Graphitpulver überzogen, welches hierauf an allen Stellen mit einem Lederfleckchen so lange einzureiben ist, bis Alles metallschimmernd glänzt. Endlich überpinselt man die höchsten Stellen, das sind jene, welche scheinbar einer Abnützung am meisten ausgesetzt sind, mit Kopallack, reibt sie sogleich mit Kupfer- oder auch Silberbronze ein, und giebt, nachdem letzteres angetrocknet und alles Ueberflüssige entfernt ist, nochmals einen Kopallacküberzug. Das Medaillon wird jetzt nur schwer von einem wirklichen Bronzegusse zu unterscheiden sein.

Der kleine Glasarbeiter.

Von

G. Manetho.

Wie oft kommt es nicht im Leben vor, daß man für bestimmte Zwecke Flaschen abzuschneiden, Glascylinder abzusprengen, Glasröhren zu biegen oder ähnliche kleine Arbeiten zu verrichten hat, die bei einigermaßen praktischem Sinne und nicht zu schwerer Hand leicht selbst gemacht werden können, so daß man nicht erst nöthig hat, zu einem Glaser, Glasschleifer oder Glasbläser zu schicken.

Am öftesten dürfte es wohl vorkommen, daß man Trinkgläser, Flaschen, Glastassen, welche durch Anstoßen an einen harten Körper schartig geworden sind, anstatt dieselben sofort wegzuwerfen, für den internen häuslichen Gebrauch wieder verwendbar machen will, ohne dann befürchten zu müssen, sich an der Schneide der gebrochenen Stelle zu verletzen.

Dies kann nun auf verschiedene Arten erreicht werden, indem man entweder das betreffende Stück abschleift, oder auch indem man es vorerst absprengt und dann erst abschleift.

Was das Absprengen von Gläsern oder Flaschen anbelangt, so giebt es dafür verschiedene Methoden, von welchen jene des Erhitzens mittelst einer umgewickelten, rasch hin und her gezogenen Schnur und nachheriges Betupfen mit kaltem Wasser wohl die gebräuchlichste und bekannteste ist. Wenn man aber nicht genau weiß, wie dabei vorzugehen ist, so macht man in der Regel das auszubessernde Stück total unbrauchbar und kann sich noch obendrein die Finger gehörig zerschneiden.



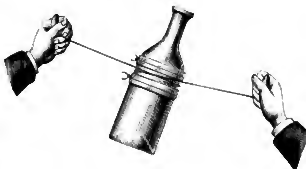
Wandteller.

Um eine Flasche 2c. nach der Spagatmethode abzusprengen, geht man wie folgt vor.

Man wickelt um jene Stelle, an der der Sprung geführt werden soll, einen dicken Papierstreifen, circa $^1/_2$ Centimeter hoch, und läßt zwischen denselben einen ringförmigen Hohlraum frei, der eben nur so groß sein muß, daß man darin eine Schnur einfach umwickeln kann. Die Papierwülste werden durch Spagat an ihre Stellen festgebunden und die Schnur derart umgelegt, wie dies aus Fig. 1 ersichtlich

ist; die Holzklötzchen, an welchen die Enden der Schnur befestigt sind, dienen dazu, dieselben besser anfassen zu können, und nun wird die mäßig dicke Schnur so lange auf der Flasche hin und her bewegt, bis sie in Folge der erzeugten Hitze abreißt. Sowie dies geschehen, muß man rasch mit einem in kaltes Wasser getauchten Pinselchen über die durch die Schnur erhitzten Stellen der Flasche fahren, worauf fast immer das Glas genau eben abspringt.

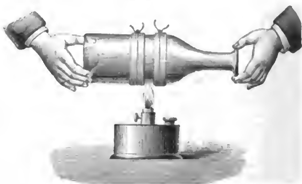
Fig. 1.



Zu dieser Art des Glassprengens sind in der Regel zwei Personen nöthig, von welchen die eine die Flasche halten muß, während die zweite die Schnur hin und her zieht.

Wir kennen ein bei weitem besseres Verfahren, welches sehr rasch wirkt und immer schöne Schnitte giebt. Dabei werden anstatt der Papierwülste zwei feuchte Filterpapier- oder Fließpapierpauschen ringförmig um die Flasche gelegt und zwischen denselben an der abzusprengenden Stelle ein circa fingerweiter Raum gelassen. (Fig. 2.) Hierauf wird die Flasche, wie aus der Abbildung ersichtlich, angefaßt und der Zwischenraum zwischen den nassen Papierreifen oder einer runden Spiritus- oder nichtleuchtenden Gasflamme (eines Bunsenbrenners) erhitzt. Und zwar erhitzt man vorerst durch Drehen der Flasche (oder des Glasrohres &c.) den ganzen ringförmigen Raum einige Secunden hindurch, um dann die Hitze der Flamme nur an einer beliebigen Stelle des Ringes wirken zu lassen. Nach nur wenigen Minuten verräth ein sehr deutliches vernehmbares Knacken das Springen des Glases und man kann die beiden getrennten Hälften ohneweiters von einander nehmen. Man läßt erkalten, nimmt hierauf die nassen Wülste ab und kann nun durch Schleifen des Randes der Sprungfläche die Schärfe nehmen.

Fig. 2.



Das eben beschriebene Verfahren wirkt zuverlässig sowohl bei dickem als auch dünnerem Glase und liefert wie mit einem Messer hergestellte Schnittflächen.

Hat man ein Glas &c. abzusprengen, welches in schiefer Linie gesprengt werden soll, oder das bereits einen Sprung oder ein Löchelchen hat, so bedient man sich zweckmäßig der sogenannten Sprengkohle, welche man in allen Chemikalienhandlungen erhält. Um dieselbe zu gebrauchen, zündet man das eine Ende mit einem Streichhölzchen an, bis es ruhig und langsam glimmt und setzt nun dasselbe circa 1/2 Centimeter vor der Sprungstelle, von welcher aus man den Schnitt führen will, an; keinesfalls aber darf man damit direct die gesprungene Stelle berühren, da man sonst den Riß nie nach jener Richtung, in der man ihn haben will, erhält. — Auf diese Weise kann man durch langsames Fortrücken der glimmenden Sprengkohle und zeitweiliges Abblasen der entstandenen Asche den Sprung in beliebiger Richtung und Linie ausführen. Fig. 3 zeigt diesen Vorgang. — Um nun das Abschleifen der scharfkantigen Ränder zu bewerkstelligen, nimmt man eine ebene Platte aus hartem Holze oder aus dickem Glase, bestreut dieselbe mit feinstem Schmirgelpulver, setzt einige Tropfen Wasser oder besser Terpentinöl zu und reibt nun die abzuschleifenden Flächen so lange auf derselben im Kreise herum, bis die entsprechende Abrundung der Kanten eingetreten ist. (Fig. 4) Es braucht wohl nicht besonders betont zu werden, daß diese Methoden nicht nur für Flaschen und Gläser, sondern auch für Glasrohre größeren Kalibers gelten.

Fig. 3



Dünnere Glasrohre schneidet man entweder mit dem Glasmesser, das ist mit einer mit feiner Feile zweiseitig geschärften Abziehklinge, oder in Ermangelung einer solchen mit einer scharfen dreikantigen Feile, indem man damit einen Schnitt in das Glasrohr macht und durch Biegen nach der entgegengesetzten Richtung abbricht. Hat man in irgend einen Glasgegenstand ein Loch zu bohren, so benützt man hierzu einen einfachen Grabstichel, wie denselben die Graveure benützen und wie man sie in jeder Eisenwaarenhandlung um ein Billiges erhält. Man befeuchtet denselben mit Terpentinöl und führt ihn gerade drehend und gleichzeitig wühlend.

Ist das so hergestellte Loch zu klein, so kann man dasselbe sehr leicht mittelst guter englischer Reibahlen oder Rundfeilen unter Benetzung mit Terpentinöl erweitern.

Um aus Glasscheiben runde Platten herauszuschneiden, kann man ebenfalls einen Grabstichel und Terpentin benützen, indem man vorerst eine Holz- oder Metallscheibe von der gewünschten Größe durch Leim auf die Glasplatte ankittet und nun unter mäßigem Drucke längs des Randes der ersteren so lange herumfährt, bis eine deutlich wahrnehmbare vertiefte Linie entstanden ist. Dann führt man ebenfalls mit dem scharfen Schneidestahl strahlenweise Schnitte von der vertieften Kreislinie weg und kann dann mittelst des »Glasbrechers« die Scheibe langsam von den wegzunehmenden Außentheilen befreien.

Vortheilhaft ist es hierbei, wenn man vorher die Platte so sehr als möglich mit einem Diamant beschnitten hat.

Wir kommen nun zur Besprechung jener Verrichtungen des Glasarbeiters, zu welchen eine stärkere Wärmequelle nöthig ist, nämlich zu dem Biegen und Schmelzen von Gläsern. Wo keine Gasleitungen vorhanden sind, kann man sich der Spiritusflamme bedienen, welche jedoch für alle anderen Zwecke, ausgenommen das Biegen schwächerer Glasröhren, durch besondere Vorrichtungen, sogenannte Gebläse, in ihrer Wirkung unterstützt werden müssen.

Eine Gebläseflamme kann man sich selbst herstellen, indem man einen gewöhnlichen Blasebalg aus Leder mit Holzgriffen an der Unterseite eines Holztisches

mit dem einen Holzdeckel befestigt, während an dem anderen Holzgriffe eine Schnur befestigt wird, die nahe an den Fußboden ragt und an deren freiem Ende eine steigbügelartige Vorrichtung angehängt wird. An dem festgemachten Theile des Blasbalges oder auch an der Tischplatte schraubt man ein bewegliches Röllchen an, über das eine mit dem zu hebenden Theile des Balges verbundene Schnur läuft, welche an dem herabhängenden Ende ein Gewicht trägt. (Fig 9.)

Tritt man mit dem Fuße in den Steigbügel und senkt dadurch den unteren Blasbalg, so zieht derselbe Luft ein, welche, sowie der Druck des Fußes nachläßt, durch den in entgegengesetzter Richtung wirkenden Zug des Gewichtes bei dem Trichterrohre herausgepreßt und durch den Schlauch in die Flamme geführt wird und diese zur Gebläseflamme macht. Scheut man die Mühe der Improvisirung einer derartigen Gebläsevorrichtung, so kann man auch eine der in den Figuren 5, 7 und 8 abgebildeten, um geringen Preis käuflichen Aeolipilen — deren Einrichtung wohl zu bekannt ist, um uns hier mit deren Beschreibung aufzuhalten — verwendet werden.

Zum Biegen von Glasröhren benöthigt man einer einfachen Schmetterlingsflamme, man thut deshalb gut, das Spirituslämpchen (ohne Gebläse) derart einzurichten, daß man einen Brenner einsetzen kann, welcher eine schmale aber breite Flamme — wie jene der Petroleumlampen mit Flachbrenner es sind — giebt.

In diese Flamme hält man nun das zu biegende Glasrohr unter beständigem Drehen derart, daß es von der ganzen Länge der Flamme bestrichen und eine circa 12 bis 15 Centimeter lange Stelle desselben durch die Flamme erweicht wird. (Fig. 6.) Ist dies Stadium der Erweichung eingetreten, so entfernt man das Rohr rasch aus der Flamme und giebt ihm durch eine einzige Bewegung der Hand die gewünschte Biegung.

Nur dann, wenn man dies wie hier beschrieben, ausführt und darauf achtet, daß das Glas nicht bis zur Glüh- oder Schmelzhitze, sondern eben nur bis zur Erweichung erhitzt wird, erhält man schöne gleichmäßige Biegungen ohne eingedrückte oder verengte Stellen.

Soll man an ein Rohr eine Spitze bringen, so geht man wie beim Biegen vor, nur zieht man die eine Hand nicht nach einer seitlichen Richtung, sondern entfernt die zwei Hände nach gerade entgegengesetzten Richtungen rasch von einander.

Fig. 4.



Dies sind die einfachsten Verrichtungen der Glasbläsertechnik, mitunter kommt es aber wohl auch vor, daß man Glasröhren abzuschmelzen hat, um ihnen Eprouvettenform oder Flaschengestalt zu geben. Hierzu braucht man schon die eine stärkere Hitze gebende volle Gebläseflamme.

Fig. 7.



Man schneidet, um ein Glasrohr an einer Seite rund zugeschmolzen zu erhalten, ein doppelt so langes Stück Rohr ab, als die fertige Eprouvette lang sein soll, erhitzt die Mitte dieses Stückes bis zur Rothgluth und zieht nun auseinander, wie wenn man blos eine Spitze herzustellen beabsichtigte. Sind die beiden Theile abgezogen, so bricht man nun den die Spitzen verbindenden Glasfaden weg und schmilzt an der Stichflamme des Gebläses rund ab.

Ist dies geschehen, so bläst man, nachdem das Rohr aus der Flamme genommen, schwach hinein, um eine vollkommene Rundung der Zuschmelzstelle zu erzielen.

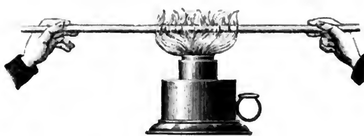
Soll das Röhrchen an dem offenen Ende durch einen Korkpfropfen verschlossen werden, so hält man auch dieses Ende in die Flamme, um die scharfen Kanten abzuschmelzen, und erweitert, sowie das Rohrende nicht mehr glühend, sondern blos weich ist, dadurch, daß man einen schlingenförmig gebogenen Draht darin herumdreht. (Fig. 10.)

Zum Abkühlen ist es gut, wenn man das abgeschmolzene Ende oberhalb einer leuchtenden Flamme berußt und erst dann abwischt, bis die Röhre völlig erkaltet ist.

Fig. 5.



Fig. 6.



Die Miniatur-Malerei.

Die Miniatur-Malerei, deren Aufgabe darin besteht, den von ihr aufgefaßten Gegenstand im kleinen Maßstabe und mit größter Feinheit darzustellen, geht gleichsam aus der Aquarell- und Gouache-Malerei hervor und ist ersterer noch näher verwandt als letzterer, da man sich auch hier feiner Deckfarben bedient, die in ähnlicher Weise wie in Gouache zubereitet werden. Matthaey nennt umgekehrt die Miniatur-Malerei die Mutter der Aquarell-Malerei, und will deren Anfänge in den Initialen der alten Handschriften aus dem fünfzehnten Jahrhundert erkennen. In neuerer Zeit hat sich die Miniatur-Malerei eine eigene, vorzüglich auf das Porträtfach angewendete Schule geschaffen und soll auch hier in dieser Richtung gelehrt werden.

Gehen wir nun auf das dazu nöthige Material über:

Farben werden zu der Miniatur-Malerei fast ganz dieselben benöthigt, wie zur Aquarell-Malerei, nur kommt noch schwarze Tusche hinzu, und man

hat bei dem Ankauf besonders feine Farben auszuwählen.

Pinsel sind gleichfalls von besonders feiner Gattung zu benützen und es kommt zu ihnen noch der Staubpinsel, d. i. ein sehr starker Tuschpinsel, mit welchem man Staub und Unreinigkeiten abfegt, die sich zufällig an die Arbeit setzen. Ueberhaupt kann Reinlichkeit in der Miniatur-Malerei nicht genug empfohlen werden und keine andere Gattung der Malerei erfordert dieselbe im größeren Maße. Der größte Feind der Miniatur ist der Staub, man muß vor Allem Farben und Pinsel dagegen schützen und jedesmal, wenn man die Arbeit verläßt, dieselbe mit einem Blatte weißen Papiers bedecken. Die Palette soll nie in der Sonne oder im Staube liegen bleiben; Farben dürfen nie in den Pinseln eintrocknen, denn letztere würden hart und unbrauchbar. Verläßt man die Arbeit, so wäscht man die Pinsel rein aus und verleiht ihnen zwischen den Lippen ihre gehörige Spitze.

Paletten braucht der Miniatur-Maler eigentlich drei oder vier, doch kann er sich nöthigenfalls selbst nur mit einer einzigen behelfen, da er zu seiner Arbeit nur sehr wenig von jeder Farbe bedarf. Am besten sind die Paletten von Elfenbein, doch sind auch solche von Milchglas, Porzellan oder Steingut anwendbar. Dieselben sollen 15 bis 20 Centimeter Länge und eine entsprechende Breite haben. Elfenbeinpaletten müssen, ehe man sie mit Farben belegt, zur Beseitigung aller fetten Theile gut mit Bimsstein abgeschliffen werden.

Als Malgrund dienen vorzüglich Elfenbein oder Pergament; bei der allgemeinen Vervollkommnung der Papierindustrie, präparirte Papiere zu allen künstlerischen Zwecken zu fertigen, kann man sich zu Miniatur-Gemälden von weniger rigoroser Ausführung auch einer starken Gattung des Zeichenpapieres bedienen. Selbst das Elfenbeinpapier können wir in Miniatur-Malerei füglich anempfehlen.

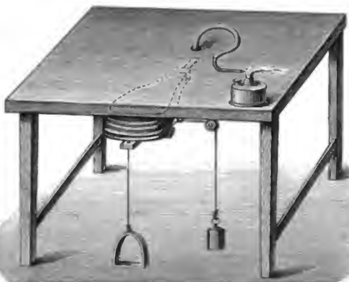
Von Elfenbeinplättchen sind diejenigen auszuwählen, welche am meisten ins Grüne fallen und Adern zeigen. Die zum Gebrauche bestimmte Platte wird mittelst Bimsstein gut abgerieben, so daß, wie schon oben erwähnt, dem Elfenbein seine fettigen Theile genommen werden und der Maler im Stande ist, seine Tinten wässerig wie Tusche auf Papier aufzutragen. Das Elfenbein darf nur am Rande auf weißes Papier geleimt werden, denn beim Aufziehen würde ihm ein großer Theil seiner Frische entzogen werden. Ist das Elfenbein zu gelb, so legt man es vor dem Abreiben mit Bimsstein auf einer Glastafel an die Sonne und wendet

Fig. 8.



es einige Male sorgfältig um, denn nur von einer Seite dem Sonnenlichte ausgesetzt, wird es rauh oder zerspringt.

Fig. 9.



Man legt auch bisweilen nicht ohne Nutzen ein Silberplättchen hinter das Elfenbein. In der Malerei wie in der

Fig. 10



Natur äußern Licht und weiße Farbe einerlei Wirkung. Je lichter der Grund eines Miniatur-Gemäldes, desto mehr Helle wird sich über die Arbeit verbreiten. Nur durch die weiße Farbe werden die lichten Tinten hervorgehoben, durch dunkle Farben werden sie verdeckt und verschwinden.

Da sich auf Pergament nicht wie auf Papier malen läßt, wird ein entsprechend großes Stück an den Rändern mit Leim oder Gummi bestrichen, auf ein pultförmiges Zeichenbrett aufgelegt und so lange mit einem Falzbein oder dem Fingernagel gestrichen, bis der Leim angezogen hat. Auch kann das aufgespannte Pergament, mit einer Lage Papier bedeckt, unter eine Buchbinderpresse gegeben werden.

Ist der Leim trocken, so bestreicht man das Pergament mit einem feuchten Schwamme, ohne die angeleimten Stellen zu berühren. Das Pergament wird sich unmittelbar nach dem Anfeuchten leicht werfen, spannt sich aber wieder nach dem Trocknen und legt sich fest an das Zeichenbrett. Man entwirft nunmehr seine Zeichnung, und ist die Arbeit vollendet, schneidet man das Pergament mit Hilfe des Lineals dergestalt ab, daß der angeleimte Rand auf dem Brette zurückbleibt. — Wollte man den Leim ablösen, so könnten sehr leicht Risse entstehen, die das ganze Gemälde verderben würden.

Arbeitet man auf Elfenbein, so leimt man zuerst ein Papier mit dem Rande auf das Zeichenbrett und auf dieses Papier befestigt man seine Platte, gleichfalls nur am Rande.

R. S.

Das Coloriren von Kupferstichen und Lithographien

gehört eigentlich nur in den Bereich der oberflächlichen Kunstgriffe und kann für Denjenigen, der seine errungene Fertigkeit bereits in der Aquarell-Malerei erprobt, kaum eine nennenswerthe Schwierigkeit bieten. Die Manier des Farbenauftragens ist die lavirende, und da bei Kupferstichen wie bei Lithographien die Schatten bereits in der Zeichnung vorhanden, so bedürfen sie nur geringer Nachhilfe mittelst etwas dunklerer Tinten. — Am besten zu coloriren sind jene Stiche oder Drucke, bei welchen die Luft von der Zeichnung möglichst unberührt geblieben ist. Außer den Lasurfarben können auch bisweilen Gouache-Töne zum Aufsetzen der höchsten Lichter recht wirksam benützt werden.

Die Detrempe-Malerei

ist der Malerei der Theater-Decorationen unmittelbar verwandt, und wenn auch nicht für dauernde Kunstschöpfungen geeignet, denn doch zur Uebung in Mischung und Farbengebung unbedingt nützlich. Die zu dieser Malerei ge-

brauchten Farben werden nach vorhergegangener Schlämmung mit Leimwasser, unter einer schwachen Zuthat von flüssigem Honig oder Kandiszucker, angerieben, um der Farbe die abspringende Sprödigkeit zu nehmen, welcher durch das Leimwasser allein nicht ganz vorgebeugt werden kann. Der Malgrund, Leinwand oder Holz, wird zuerst mit Leimwasser getränkt, dann mit einem Grunde von Leimfarbe überzogen und zuletzt mit Bimsstein abgeschliffen. Die Farben werden in kleinen Büchsen oder Töpfchen angemacht, wohl auch gemischt, und nur in den seltensten Fällen auf einer Palette aus Blech. Die Farben trocknen nur langsam, noch langsamer, wenn Honig beigesetzt wird; werden sie durch das Gerinnen des Leimes zu stark, so müssen sie auf einer heißen Platte erwärmt werden Die Manier des Malens ist die deckende, der dazu geeignete Pinsel ist der Borstpinsel.

Kreidemalerei.

Nebenstehende Abbildungen sind Reproductionen von Originalen, welche in natürlicher Größe nach einer neuen, sehr originellen zeichnerischen Technik ausgeführt sind, und welche ihr Urheber — C. W. Adler in Wien — Kreidemalerei nennt. Die Darstellungsweise solcher Bilder ist folgende.

Zuerst werden die Contouren des Darstellungsobjectes mit schwarzer Kreide gezeichnet und dann die Zeichnung vermittelst der Hand mit geschabter Schreibkreide dicht überzogen, überwischt und durch Auftragung heller oder dunkler Kreidetöne vermittelst der Finger und durch sanfteren oder stärkeren Druck derselben auf dem Bilde alle jene Effecte hervorgebracht, wie sie in gleicher Schönheit, wenn nur Schwarz und Weiß in Betracht kommt, von Oelgemälden kaum erreicht, noch weniger übertroffen werden. Durch keine andere zeichnerische Methode kann das darzustellende Object in so vorzüglicher Plastik, Naturtreue und Vollkommenheit wiedergegeben werden als durch die »Kreidemalerei«. Pinsel, Vertreiber und Wischer sind hierbei nicht verwendbar, weil sie den dichten Kreidestaub vom Bilde abheben. Die »Kreidemalereien« sind eigentlich auf Papier modellirte Zeichnungen, sie weisen daher nur Flächen, keine Linien auf. Adler's frühere Arbeiten wurden vor zwei Jahren auf der Wiener Internationalen Hunde-Ausstellung mit der bronzenen Vereinsmedaille ausgezeichnet.



Deutsche Dogge.



Neufoundländer.

Neuer automatischer Zeichenapparat.

Dieser Apparat hat vor allem das Angenehme, daß derselbe keine Füße besitzt, der Schwerpunkt wird vermöge seiner Construction durch eine Schnur getragen und kann daher auf dem klein-

sten Reißbrett angeschraubt und gearbeitet werden, was bei keinem Pantographen, selbst bei dem theuersten, noch erreicht wurde und für Künstler bei ganz großen Arbeiten nicht zu vermeiden, solche in mehreren Theilen auszuführen und das Ganze dann zusammenzusetzen und abzupausen.



Verbesserter Pantograph von G. Preisinger.

auf der Reise in Folge dessen von besonderem Werthe ist.

Das Aufspannen des zu copirenden Originals auf dem Reißbrett sowie das Papier, auf welches die Vergrößerung oder Verkleinerung aufgetragen werden soll, richtet sich nach der Größe des Bildes, ebenso auch das Anschrauben des Apparates, und ist selbst für den Laien keine weitere Erklärung nothwendig, es zeigt das vorstehende Bild ohnehin ziemlich getreu, wie solches in den meisten Fällen geschieht.

Beim Arbeiten wird das Auge nur auf die Stahlspitze gerichtet, welche die zu copirenden Contouren des Originals berührt. Der eingespannte Bleistift dagegen wird mit der Hand, wie beim Schreiben oder gewöhnlichen Zeichnen, recht leicht und zart möglichst unten an der Spitze gehalten, sowie die Bewegung desselben so vorgenommen wird, daß die Stahlspitze stets das Original, respective die Contouren genau beschreibt.

Der Apparat ist, wie er versandt wird, auf die Zahlen 4 eingestellt und vergrößert 4malig quadratischen Inhalts; werden die zwei Einstellungsschräubchen auf die Zahlen 5 eingestellt (eingeschraubt), so vergrößert er 5malig u. s. w. Bei starken Vergrößerungen ist es zu empfehlen, die Arbeiten auf zwei oder drei Reproductionen herzustellen, z. B. 16malige Vergrößerung kann auf 4 eingestellt, copirt werden und diese Copie nochmals mit der gleichen Einstellung copirt, giebt 16malig, oder 25malig in derselben Weise, mit 5 Einstellung 2malig abcopiren, oder auch einmal mit 4 und dann mit 6, giebt 24malig 2c. Diese Sache ist sehr einfach und findet sich der Laie so gut als der Praktiker rasch zurecht; es ist

Bei Verkleinerungen wird der Stahlstift an die Stelle des Bleistiftes und der Bleistift an die Stelle des Stahlstiftes eingeschraubt und ist das Verfahren wie beim Vergrößern. — Dieser Pantograph ist zum Privatgebrauch bestens anzuempfehlen und er wird wenigstens immer ein richtiges Bild der zu erzielenden Vergrößerung oder Verkleinerung einer vorhandenen Zeichnung geben.

Besteht das Original aus geraden Linien, so ist es zweckmäßig, den Fahrstift an einem Lineal entlang zu führen, wodurch man eine correcte Reproduction erhält.

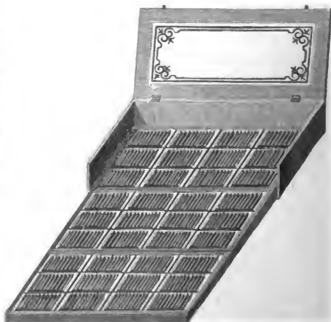
R. S.

Kasten für Pastellstifte.

Die derzeit mit verdientem Rechte wieder mehr und mehr in Aufnahme kommende Pastellmalerei ist in Bezug auf ihre Technik der Stift- und Kreidezeichnung ähnlich, da ihr Material, das Pastell, gleichfalls in Stiften — wenngleich von verschiedenen Farben besteht, zugleich als Farbe wie als Werkzeug dient und nur durch die sogenannten Wischer oder Vertreiber unterstützt wird. — Am nächsten verwandt ist die Pastellmalerei der nur mehr selten ausgeübten Rothstift-Zeichnung, indem der Rothstift (Röthel) gewissermaßen auch eine — wenn auch rohe — Art von Pastell ist, und bei der Zeichnung mit demselben auch die Wischer oder Vertreiber angewendet werden.

Die Pastell-Farbenstifte sind folgende: Carmin, Florentiner-Lack, Zinnober, Minium, Hell Ocker, Dunkel-Ocker, Englischroth, Bergblau, Berlinerblau, Kobaltblau, Ultramarin, Chromgelb, Neapelgelb, Orange, Grüne Erde, Dunkelgrüner Zinnober, Bister, Umbra, Schwarz, Bleiweiß in verschiedensten Nuancen. Zu keiner Art der Malerei sind, da sich die Farben nicht mischen, sondern alle einzeln aufgesetzt werden müssen, so viele Nuancen erforderlich als gerade zur Pastellmalerei, und giebt es ungefähr vierhundert verschiedene Farbenabstufungen, welche wieder in drei Härtegrade (harte — halbharte — weiche Stifte) unterschieden werden.

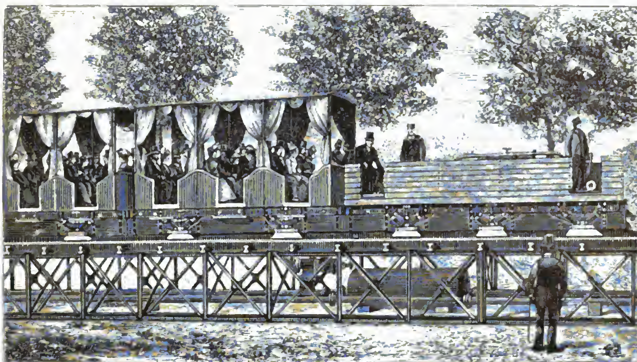
Die Pastellstifte gewöhnlicher Sorte werden in Etuis aus Pappe aufbewahrt, jene feinerer Sorte in flachen Kasten, wo sie auf feiner Baumwolle nebeneinander liegen und durch den Deckel des Kastens vor Staub geschützt sind. — Die Stifte werden gleich der Kreide mit dem Messer von oben gespitzt, da die Spitze sonst sofort abbricht.





Pastellfarben-Kasten und Pastellstift.

R. S.



Girard's Gleitbahn.

Eine Eisenbahn ohne Räder.

Von

F. A. Bürde.

er kennt nicht den Reiz einer Schlittenfahrt über die spiegelglatte Eisfläche? Leicht, ruhig und sanft, wie vom Hauche des Windes getragen, schwebt der Schlitten dahin, kein Rütteln und Schütteln, kein Schwanken, Stoßen, Rucken und Zucken — gleichmäßig ruhig gleitet er über die Fläche. In dieser Bewegung des Gleitens liegt eben die Annehmlichkeit, liegt der Reiz einer Schlittenfahrt auf dem Eise und liegt auch zugleich der scharfe Gegensatz zu der rollenden Bewegung des Eisenbahnwagens bei seiner Fahrt über die Schienen. Zwar sind die Ingenieure bemüht, den unruhigen Lauf der Eisenbahnfahrzeuge zu vermindern; jenes Ideal jedoch, das wir in der Bewegung eines Schlittens gleichsam verkörpert sehen, könnte eben auch nur durch die Anwendung der gleitenden an Stelle der rollenden Bewegung erreicht werden. Nun aber bedenke man: ein Eisenbahnwagen von 15 Tonnen Bruttogewicht erzeugt, indem er über die Schienen gerollt wird, einen Reibungswiderstand von vielleicht 25 bis 50 Kilogramm — es hängt diese Größe eben von verschiedenen Umständen ab — er wird aber, wenn man die Räder entfernt und ihn gleich einem Schlitten über die Schienen schleifen wollte, seiner Bewegung einen Widerstand von vielleicht 1500 Kilogramm entgegensetzen. Darum mag es wohl paradox klingen, wenn wir von einer Eisenbahn ohne Räder sprechen.

Und doch liegt eine derartige Erfindung vor, die in voller Wahrheit ernst genommen zu werden verdient — hat uns doch die letzte Weltausstellung in Paris Gelegenheit geboten, eine solche Eisenbahn, allerdings von kurzer Länge und unter bescheidenen Verhältnissen, in Ausführung und Betrieb zu studiren. Es war der durch seine hydraulischen Arbeiten bekannte französische Ingenieur Girard, welcher vor mehr als 30 Jahren die Idee faßte, einen Schlitten, eine Gleiteisenbahn zu construiren, und zugleich den glücklichen Gedanken hatte, den großen Reibungswiderstand, der sich bei der gleitenden Bewegung entwickelt, dadurch ganz bedeutend zu vermindern, daß er zwischen die beiden Reibungsflächen eine dünne Schichte Wasser einführt. Zugleich dachte er daran, die Wasserkraft auch als Betriebskraft zu verwenden und auf solche Weise eine weitere Unannehmlichkeit der Locomotiveisenbahnen, nämlich die Entwicklung schädlicher Gase ꝛc., zu beseitigen. Girard hatte seine Erfindung gründlich durchgearbeitet; es wurde ihm aber nicht die Freude zu Theil, sein Project verwirklicht zu sehen.

Sein Freund, Schüler und Mitarbeiter Ingenieur Barre, überzeugt von dem glücklichen Griffe, den Girard mit dieser Idee gethan, erwarb nach des Letzteren Tode dessen Pläne und Entwürfe, vervollkommnete und verbesserte die Erfindung, bildete eine

Actiengesellschaft zum Bau und Betrieb von »Gleiteisenbahnen mit hydraulischem Antrieb« und schuf auch die erste Eisenbahn nach dem von ihm verbesserten Systeme Girard's auf der Weltausstellung zu Paris im Jahre 1889. Es ist gewiß hoch interessant, in die Lösung des unzweifelhaft schwierigen Problems einen tieferen Einblick zu suchen. Wir haben hierbei zunächst zwei wichtige Constructionstheile zu betrachten, nämlich die gleitenden und die bewegenden Theile. Die beigegebenen Figuren mögen unsere Erklärung unterstützen und dem Leser die Vorstellung der praktischen Ausführung von Girard-Barre's Ideen erleichtern.

Jeder Wagen wird von vier oder sechs »Schuhen« getragen, deren Form uns die Figuren 3, 4 und 5 im Längenschnitte beziehungsweise im Grundrisse, von oben und von unten gesehen, versinnbildlichen. Wir haben da eigentlich eine ziemlich niedrige, rechteckige Büchse vor uns, die mit ihrer offenen, jedoch durch Rippen in mehrere Fächer getheilten Seite nach abwärts gekehrt ist. In der Mitte des Schuhes befindet sich ein verticales hohles Zapfenlager, in welchem ein entsprechend geformter Tragzapfen des Fahrzeuges seine Stütze und Führung findet. Mit seiner unteren Seite ruht der Schuh auf der Oberfläche der breiten, flachen Schiene, wie dies Figur 1 erläutert. Die nach innen vorragenden, breiteren Ränder an dieser unteren Seite sind in mehrfachen Reihen rinnenförmig ausgehöhlt, gleichsam cannelirt. Wird nun durch ein Rohr in das Innere des Schuhes, in die »Schuhkammer«, Wasser unter hohem Drucke hineingepreßt, so hat dasselbe natürlich zunächst das Bestreben, unter den auf der Schiene aufliegenden Flächen des Schuhes zu entweichen; es wird jedoch in dieser Bewegung durch die concentrisch angeordneten Rinnen zurückgehalten, in die es successive eintritt, indem es hierbei seine Ausflußgeschwindigkeit umsomehr vermindert, je näher es dem äußeren Rande des Schuhes zufließt. Da sich aber auch gleichzeitig der Druck auf die in der Schuhkammer eingeschlossene Luft durch die Kraft des eingepreßten Wassers constant steigert, so wird endlich ein Moment eintreten, wo die auf solche Weise entstehende Pressung stark genug ist, um den Schuh sammt der auf ihm ruhenden Last ein wenig, vielleicht einen halben Millimeter hoch, von der Schiene abzuheben. Sobald dies geschieht, tritt eine dünne Schichte Wasser zwischen den Schuh und die Schiene und läßt alle Berührungspunkte der beiden Flächen verschwinden, d. h. die bei einer Bewegung des Schuhes entstehende Reibung wird in ganz außerordentlicher Weise vermindert.

Bei einem von dem Ingenieur Barre durchgeführten Versuche wurde ein solcher Schuh, wie er vorstehend beschrieben ist, mit einer Last von circa 1000 Kilogramm beschwert und in die Kammer desselben Wasser unter einem Drucke von annähernd 2 Atmosphären, d. i. von 2 Kilogrammen auf 1 Quadratcentimeter gepreßt. Bei der Fortbewegung dieses Schuhes auf horizontalliegender Schiene wurde in einer Secunde circa ein Liter Wasser verbraucht und ein Reibungswiderstand hervorgerufen, der kaum ein halbes Kilogramm betrug, d. i. der dritte bis fünfte Theil des Widerstandes bei der rollenden Reibung.

Die Herstellung der Fahrbahn bildete für sich allein genommen ebenfalls eine schwierige Aufgabe; es handelte sich hierbei ja doch vor Allem darum, eine durchwegs wasserdichte, vollkommen ebene Bahn zu schaffen, und gerade diese Forderungen sind an den »Schienenstößen« schwer zu erfüllen. In den Figuren 1 und 2 sind Lösungen dieser Aufgabe gezeigt; es soll dem Ingenieur Barre übrigens neuerdings eine sehr treffliche Construction gelungen sein, bei welcher die Elasticität und Wasserdichtheit des Schienenstoßes vollkommen gesichert erscheint, ohne daß der Oberbau zu theuer würde; auch soll hierbei die bei längeren Linien unbedingt nothwendige Anlage von Ausweichgeleisen in einfacher Art durchführbar sein.

Wie von uns schon angedeutet wurde, erfolgt der Antrieb der Fahrzeuge bei Girard's Eisenbahn durch die Kraft gepreßten Wassers. An der unteren Seite jedes Wagens, in der Längsachse desselben befindet sich eine Art geradliniger Turbine. Gegen die hintereinander angeordneten und gekrümmten Schaufeln stößt ein Wasserstrahl, der mit entsprechend hohem Drucke aus einem trichterförmigen Apparate herausströmt.

In unserer Illustration Fig. 8 ist die Turbine am Fahrzeuge mit den Buchstaben L L bezeichnet, während M die Ausströmungsvorrichtungen für das Wasser andeutet. Diese kraftspendenden Apparate müssen natürlich entlang der ganzen Bahnlinie in solchen Entfernungen angeordnet sein, daß auch bei dem kürzesten Zuge, welcher verkehren soll, jederzeit wenigstens ein Apparat auf dessen Turbinen zur Wirkung kommt, denn nur bei ganz besonderen Verhältnissen könnte der Zug vielleicht auf kurze Strecken seinem Beharrungsvermögen allein überlassen bleiben. Die Oeffnung und Schließung der Apparate M erfolgt selbstthätig durch den Zug, indem ein parabolischer Greifer auf den Hebel S schlägt und hierdurch das Ventil im Apparate M, das die Bewegung des Wasser regulirt, entsprechend öffnet.

So stellt sich in allgemeinen Umrissen die praktische Durchführung der genialen Idee Girard's, soweit diese eben den Laien interessirt; aber es giebt nun doch noch einige Details, die erwähnt zu werden verdienen, weil deren Anordnung gerade im vorliegenden Falle besonderen Schwierigkeiten begegnete. So wird man sich unwillkürlich fragen, auf welche Weise eine Aenderung in der Fahrtrichtung des Zuges ermöglicht ist? Nun die Lösung dieser Aufgabe ist sehr einfach bewirkt.

An der unteren Wagenseite sind zwei Turbinen derart über einander angeordnet, daß ihre Schaufeln nach entgegengesetzten Richtungen gekrümmt sind. Die Wasser spendenden Apparate zwischen den Schienensträngen sind ebenfalls doppelt, und zwar, wie Fig. 6 deutlich zeigt, in solcher Weise aufgestellt, daß sie das Wasser just in der richtigen Höhe gegen die

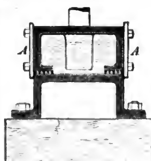


Fig. 1.

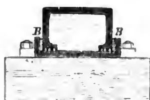


Fig. 2.

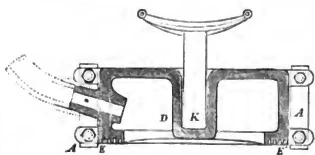


Fig. 3.

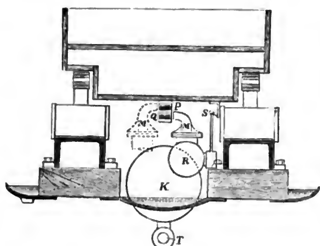


Fig. 6.

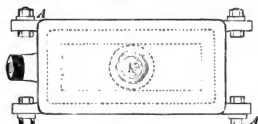


Fig. 4.

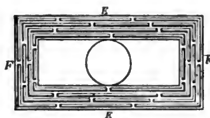
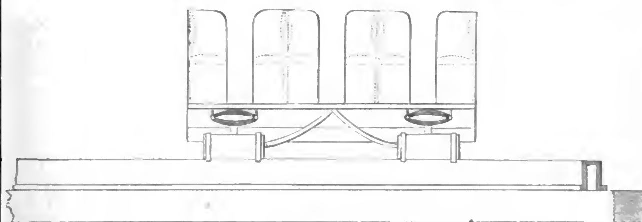


Fig. 5.


Fig. 7.

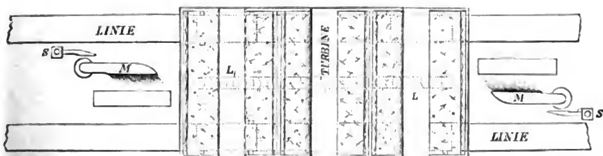


Fig. 8.

zugehörigen Turbinenschaufeln ausströmen lassen. Auch für das schnelle Anhalten eines Zuges, für den raschen Wechsel der Fahrtrichtung hat namentlich Ingenieur Barre durch wirklich geistreiche Constructionen Vorsorge getroffen, die jedoch in erster Linie den Fachmann interessiren.

Eine Frage aber möchten wir noch berühren, deren Kenntniß zur allgemeinen Beurtheilung des Systems nicht belanglos ist. Wir haben gesehen, daß der Betrieb dieser Eisenbahn viel, sehr viel Wasser verlangt, und daß überdies der größte Theil desselben unter höherem Drucke, als jenem einer Atmosphäre, stehen muß. Das Wasser hat auf der ganzen Bahnlinie an zahlreichen Punkten zum jederzeitigen Bedarfe vorhanden zu sein und soll schließlich doch nicht im ganzen Ausmaße gleichsam »verloren gehen«. Diesen Bedingungen suchen Girard und Barre in folgender Weise gerecht zu werden. Entlang der ganzen Bahnlinie sind in angemessenen Entfernungen eiserne Behälter, in denen sich Wasser unter hohem Drucke befindet, sogenannte Accumulatoren, aufgestellt; sie liefern das Wasser für die Speisung jener Reservoirs, die auf einem besonderen Fahrzeuge, dem Tender, angebracht sind und von welchen aus das Wasser zu den Schuhen der Wägen gelangt. Um längere Strecken ohne Aufenthalt zu durchfahren, kann die Speisung der Tenderreservoirs auch während der Fahrt erfolgen. Zwischen den Schienensträngen läuft eine eiserne Röhre, welche den Ausströmungsapparaten das erforderliche Wasser zuführt. Das aus den Schuhen und den Wagenturbinen entfließende Wasser wird in Kanälen gesammelt und kann neuerdings Verwendung finden.

Das System Girard-Barre's hat seine Vor- und Nachtheile, wie eben Alles auf Erden! Vergegenwärtigen wir uns zunächst die ersteren. Wir haben schon auf den ruhigen Lauf, die Annehmlichkeit der Bewegung des Gleitens, die Abwesenheit von Rauch und Ruß hingewiesen; wir haben auch auf den geringen Widerstand, welchen das Fahrzeug bei seiner Bewegung findet, und welcher nur eine kleine Zugkraft erforderlich macht, die Aufmerksamkeit gelenkt.

Die Geschwindigkeit, mit welcher die Züge verkehren, kann eine sehr bedeutende sein — der Erfinder meint, daß man auf horizontaler Bahn bei einem Wasserdrucke von 22 Atmosphären in dem Zuleitungsrohre zwischen den Schienensträngen eine Geschwindigkeit von 200 Kilometer in der Stunde erreichen kann! Dabei wäre die Sicherheit des Betriebes eine ganz außergewöhnlich hohe; denn die Züge können sofort ohne Stoß angehalten werden, man darf ja nur dem Wasser den Eintritt in die Schuhe verwehren. Entgleisungen, meint der Erfinder weiters, seien thatsächlich unmöglich, da auch nicht der kleinste Körper zwischen Schuh und Schiene einzudringen vermag. Die Wägen können ein geringes Gewicht erhalten und demzufolge auch der Oberbau und die Brücken. Die Betriebskosten werden verhältnißmäßig geringe sein; Ingenieur Barre berechnet gegenüber den Locomotiveisenbahnen eine Ersparniß von 66 Prozenten.

Nun, theoretisch genommen, müßten alle diese Vorzüge dem Systeme zweifellos innewohnen; doch in solchen Fragen, wie die vorliegende, gilt das Wort des Dichters: »Grau, lieber Freund, ist alle Theorie!« Wird das System, im Großen angewendet, wirklich so anstandslos functioniren, wie auf der kurzen, unscheinbaren Bahn in Paris? Wird es nicht zahlreichen Reparaturen unterworfen sein? Und wie wird sich das Wasser im Winter verhalten, bei starkem, andauerndem Froste? Sind nicht auch die Anlagekosten sehr bedeutende, vielleicht so hohe, daß der Vortheil der Billigkeit des Betriebes illusorisch wird? Diese Fragen kann nur die Praxis beantworten. Ingenieur Barre empfiehlt das von ihm verbesserte System Girard's besonders für Bergbahnen, für unterirdische und oberirdische Stadtbahnen, für große Güterbahnen, für Industriebahnen aller Art und speciell für die Verbindung Englands mit dem Continente durch einen submarinen Tunnel. London würde von Paris aus — so behauptet er — bei Anwendung seines Systems in zwei Stunden erreichbar sein! Unserer Anschauung nach haben wir es hier mit einem Systeme zu thun, das den sogenannten außergewöhnlichen Systemen eingereiht werden muß, d. i. jenen Systemen, die nur unter gewissen außergewöhnlichen und besonderen Verhältnissen erfolgreich zur Anwendung gelangen können. Es wird sicher manche Fälle geben, in denen die Vortheile der hydraulischen Gleitbahn kräftig hervortreten und die Nachtheile derselben in ganz untergeordnetem Maße zur Geltung kommen. Darum begrüßen wir die Nachricht mit Freuden, daß sich eine Actiengesellschaft zum Baue und Betriebe solcher Bahnen gebildet hat, und wünschen wir nur in ihrem Interesse, namentlich aber in jenem des allgemeinen Fortschrittes, daß sie das Wort des Dichters wohl beherzige: »Eines schickt sich nicht für Alle!«

Die Raketen.

(Hierzu eine Tafel.)

Eine Rakete besteht aus einer Hülse, welche unten wenig eingeschnürt ist, so daß sie zur Hälfte offen bleibt, an ihrem oberen Ende aber fest verschlossen ist. Diese Hülsen sind mit einem sehr stark gedichteten Satze geladen, und zwar derart, daß bis zu einer gewissen Höhe eine schwach kegelförmige Höhlung durch die Rakete geht. Die Fig. 1 giebt bei A die Abbildung einer fertig geladenen Rakete. Die Hülse wird bis zu etwa 2 bis 3 Centimeter unter dem Rande mit dem Satze angefüllt und dann der Ueberschuß der Hülse abgeschnitten. Dieser besitzt aber in seinem unteren Theile eine kegelförmige Aushöhlung S, welche man die Seele der Rakete nennt. Der Satz steht über der Seele noch etwa so hoch, daß er meistens eine Höhe besitzt, die dem Durchmesser der Hülse



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.


Fig. 6.

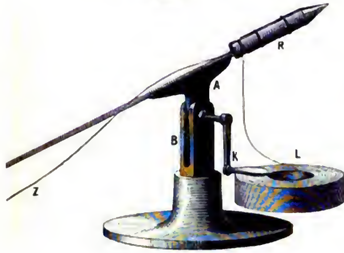


Fig. 5.


Fig. 10.

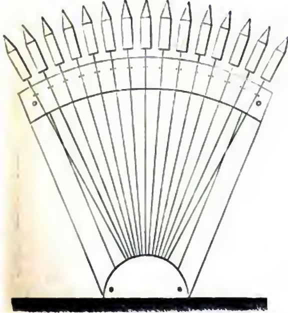

Fig. 8.


Fig. 9.



Fig. 7.

Raketen.


THE
PUBLIC

gleichkommt. Dieser Theil der Ladung, welcher massiv ist, heißt Zehrung Z. Auf der Zehrung liegt eine in der Mitte durchbohrte Scheibe, die Schlagscheibe genannt, die entweder aus Holz oder aus dicker Pappe verfertigt werden kann.

Bei einfachen Raketen, welche blos unter Bildung eines langen Feuerstrahles hoch in die Luft steigen sollen, und dann verlöschen, ist der Raketenkörper hiermit abgeschlossen und folgt auf die Schlagscheibe sogleich der Hut H, welcher aus einem Kegel von Pappe besteht; dieser Theil der Raketen ist zwar von sehr großer Wichtigkeit, wird aber unbegreiflicher Weise von Vielen nur bei großen Raketen für wichtig gehalten, auf kleineren aber nicht angebracht. Bei einem Gegenstande, welcher mit so großer Geschwindigkeit aufsteigen soll, wie die Raketen, muß man offenbar Alles vermeiden, was dem Aufsteigen ein Hinderniß entgegensetzen könnte und die Dispositionen so treffen, daß möglichst wenig Hindernisse auf den bewegten Körper einwirken.

Wenn man nun eine Rakete abbrennt, welche oben entweder flach, oder nur sehr wenig gewölbt ist, so wird der Druck, welchen die Luft bei der Aufwärtsbewegung der Rakete erleidet, ein sehr starker sein; es wird eine Verdichtung der Luft vor der Rakete entstehen, welche um so bedeutender ist, je größer die Anfangsgeschwindigkeit der Rakete war; dieser Druck wirkt aber der Bewegung der Rakete gerade entgegen, und gestattet nur ein langsames Aufwärtssteigen und eine geringere Flughöhe.

Versieht man die Rakete mit einem Hute, so wirkt dieser durch seine kegelförmige Gestalt verdrängend auf die Luft ein; anstatt verdichtet zu werden, gleitet die Luft an der Rakete vorbei und setzt derselben kein anderes Bewegungshinderniß entgegen, als das des Reibungswiderstandes, welches aber gering ist und sich überhaupt durch kein Mittel beseitigen läßt.

Bei solchen Raketen, welche sogenannte Versetzungen erhalten, das heißt beim Aufsteigen Funken, Leuchtkugeln, Sterne entlassen sollen, muß zur Aufnahme dieser Gegenstände die Rakete mit einer Kammer K versehen werden. — Die Kammer besteht aus einem cylindrischen Aufsatze, welcher aus schwächerer Pappe verfertigt ist, als die Raketenhülse, und an dieser festgeklebt wird. Hierzu, wie zum Einsetzen der Schlagscheibe, bedient man sich des gewöhnlichen Tischlerleimes. — Der »Kopf« — einige Pyrotechniker geben der Kammer auch diese Benennung — wird endlich durch den Hut H abgeschlossen.

Wenn die Rakete geladen ist, das heißt, daß der eigentliche Treibsatz vollständig eingebracht ist und aus Seele und Zehrung besteht, schreitet man zur Vollendung der Raketen, was man mit dem Kunstausdrucke der Adjustirung der Raketen bezeichnet.

Zuerst schneidet man mittelst einer scharfen Scheere den über den Satz emporstehenden Rand der Hülse so weit ab, daß er mit der oberen Fläche der eingesetzten Schlagscheibe nahezu gleich ist, bestreicht diese am Rande mit Leim, und setzt sie so in die Rakete ein, daß sie fest auf dem Satze aufliegt. Sodann füllt man die Bohrung der Schlagscheibe ganz mit dem Satze aus und bestreicht die obere Fläche derselben mit Anfeuerung. Die Kammer wird an der Innenseite ebenfalls sorgfältig mit Anfeuerung ausgestrichen, jedoch nur so weit, daß unten ein Rand von entsprechender Breite bleibt, mit welchem die Kammer auf die Hülse aufgesetzt wird. Die Kammer wird nun mit den entsprechenden Versetzungsstücken gefüllt, der Außenrand der Hülse mit Leim bestrichen und die Kammer aufgeschoben. Durch einen Drahtbund oder auch durch einen einfachen Bindfaden befestigt man noch die Kammer an der Hülse.

Das Einsetzen der Zündvorrichtung, des sogenannten Branders, in die Raketen geschieht auf die Weise, daß man eine rasch abbrennende Zündschnur, die in Papier eingeschlagen ist, an einer Seite mit etwas Leim bestreicht und in die Seele der Rakete einführt, derart, daß das vordere Ende der Zündschnur an der Basis der Zehrung ansteht; man schneidet das aus der Rakete hervorragende Ende der Zündschnur so weit ab, daß es etwa 2 Centimeter aus der Seele hervorragt.

Die Rakete wird nun durch das Aufbinden derselben auf den Raketenstab vollends adjustirt. Dieser Stab muß in Bezug auf die Dimensionen der Rakete eine gewisse Länge haben. Einige Pyrotechniker geben an, daß derselbe siebenmal so lang sein soll, als die fertig adjustirte Rakete, nach Anderen hängt die Länge des Stabes von dem Kaliber der Rakete ab. Nach unseren Versuchen hängt die geeignete Länge des Stabes einzig und allein von der Länge der Rakete und dem Gewichte derselben ab. Der Stab muß vor Allem so befestigt werden, daß seine eigene Längsaxe vollkommen gleiche Richtung mit der Längsaxe der Rakete hat; ist dies nicht der Fall, so steigt die Rakete beim Abbrennen nicht in der Richtung auf, in welcher man es beabsichtigt, sondern geht schief.

Es handelt sich zunächst darum, den Stab parallel mit der Längsaxe der Rakete zu stellen. Obwohl man nun bei einiger Uebung diese Stellung leicht hervorbringen kann, empfiehlt es sich doch, die Arbeiter zu gewöhnen, nach einer bestimmten Vorschrift zu arbeiten, welche das Stellen des Raketenstabes sehr erleichtert. Man macht an die Wand eines Zimmers einen Strich, welcher die Richtung des Fadens eines Senkbleies anzeigt, also lothrecht ist; man bindet ferner den Stab oben fest an die Rakete und läßt den unteren Bund aber so locker, daß man den Stab nach rechts oder links schieben kann. Wenn man die Rakete aufhängt, so ist es leicht durch Visiren mit einem Auge nach der vorerwähnten Linie zu ermessen, ob Rakete und Raketenstab parallel stehen; ist dies der Fall, so muß die Rakete und der Stab die Linie decken. Man zieht den unteren Drahtbund fest zusammen und erhält dadurch den Stab bleibend in seiner Stellung. In Fig. 2 B geben wir die Abbildung einer vollständig adjustirten und zum Abbrennen bereiten Rakete.

Unter der Bezeichnung *montirte* Raketen verstehen wir solche, welche im Gegensatze zu den einfachen Raketen noch besondere Erscheinungen hervorbringen, die von einer einfachen Rakete nicht verlangt werden können. — Eine einfache Rakete steigt unter Bildung eines Feuerstreifens bis zu einer gewissen Höhe empor, um sodann plötzlich zu verlöschen; eine montirte Rakete zeigt, nachdem sie selbst ausgebrannt ist, noch sehr verschiedene Erscheinungen: sie erlischt unter heftiger Explosion, wie dies bei den Schlagraketen der Fall ist, oder sie entwickelt für sich ein in der Luft schwebendes kleines Feuerwerk; entweder sie entleert einen Funken- oder Sternenregen, oder sie entläßt einige Leuchtkugeln, welche gleich verschiedenfarbigen Sternen einige Zeit hindurch hell aufleuchten und sodann verlöschen, oder — und dies ist unstreitig die schönste Art von Raketen — sie giebt Veranlassung zur Bildung eines schönen hellleuchtenden Lichtes, welches langsam wie ein prachtvoller Stern niederschwebt und durch lange Zeit andauert.

Den schönsten Effect unter allen montirten Raketen geben unstreitig die *Fallschirm-Raketen*; nach dem Abbrennen entwickeln sie Sternenlichter von beliebigen Farben, welche aber nicht rasch sinken, sondern den Eindruck hervorbringen, als ob sie an einem und demselben Orte feststehen würden.

Zur Ausführung dieses pyrotechnischen Objectes bedarf man verschiedener Objecte: als erstes eine kräftige große Rakete R (Fig. 3), welche auf gewöhnliche Weise geladen wird, und auch in der Kammer einen oder mehrere Schläge enthalten kann. Rechts und links an der Rakete bringt man je einen Fallschirm F an. Die Fallschirme (Fig. 4) verfertigt man auf die Weise, daß man sich aus Seidenpapier kreisrunde Scheiben von 30 bis 40 Centimeter Durchmesser schneidet und an den Rand dieser Scheiben 6 oder 8 Fäden von 30 bis 40 Centimeter Länge befestigt, die in einem Punkte zusammengeknüpft sind. Im Mittelpunkte dieser Scheiben ist ein Faden S befestigt, welcher aus Schießbaumwolle gefertigt ist und eine solche Länge besitzt, daß der zusammengefaltete Fallschirm möglichst hoch an der Raketenhülse aufgehängt ist. Dieser Faden geht durch die Wandung der Kammer in das Innere derselben und ist entweder um die Stoppine des Schlages gewickelt oder liegt auf der Zehrung derart auf, daß er beim Abbrennen des Satzes sicher entzündet wird. Der geschlossen an der Hülse hängende Fallschirm hat die Form eines geschlossenen Regenschirmes ohne Stab. Um das etwaige Brennendwerden des Fallschirmes durch umhergeschleuderte Funken der Rakete zu verhindern, tränkt man das Papier und die daran befestigten Fäden mit Alaunlösung. An den zusammenlaufenden Fäden des Fallschirmes hängt eine leichte Hülse H, welche mit einem Leuchtkugelsatze gefüllt ist. Der vorerwähnte Faden aus Schießwolle geht durch die Mitte des Fallschirmes bis zur Stoppine der Leuchtkugelhülse herab.

Beim Abbrennen einer derartig montirten Rakete geht nun Folgendes vor sich: Die Rakete steigt wie jede andere in kurzer Zeit rasch empor und treibt die angehängten Fallschirme und Leuchtkugelhülsen mit sich in die Höhe. In dem Augenblicke, in welchem die Zehrung, oder wenn ein Schlag vorhanden, dieser abbrennt, entzündet sich auch der Schießwollfaden, an welchem der Fallschirm hängt und wird hierdurch die Verbindung zwischen der Hülse und dem Fallschirme aufgehoben; erstere fällt herab, letzterer aber breitet sich aus und nimmt die Gestalt eines geöffneten Regenschirmes an. (Fig. 4.)

Der Schießwollfaden, mit welchem der Fallschirm an der Raketenhülse befestigt war, läuft aber, wie erwähnt, bis zur Stoppine der an dem Fallschirm hängenden Leuchtkugelhülse herab und setzt den in letzterer enthaltenen Satz in Brand. Durch den Luftwiderstand, welchen die ausgebreitete Papierfläche des Fallschirmes erfährt, fällt letzterer nicht, sondern sinkt langsam herab, die angehängte Leuchtkugelhülse läßt aber während dieser Zeit eine Leuchtkugel nach der andern fallen und bringt hierdurch einen sehr schönen Effect hervor.

Diese Art von Raketen hat die Eigenschaft, im Momente des Verlöschens eine Anzahl von Feuerstreifen zu entwickeln und dadurch den Eindruck eines Kometen hervorzubringen. Wir fertigen sie auf folgende Weise: Der Raketenstab wird wiederholt mit dicker Anfeuerung bestrichen, so daß er ganz von einer einige Millimeter dicken Schichte derselben umgeben ist. In den Kopf der Rakete werden 8 bis 12 Löcher gebohrt und durch diese Zündschnüre gezogen, welche in dünnes Papier gehüllt und in dem Kopfe zu einem Knoten verbunden sind, welcher so angebracht ist, daß er von dem abbrennenden Zehrungssatze sicher entzündet wird.

Diese Fäden können eine beliebige Länge haben und hängen an der zum Abbrennen aufgestellten Rakete frei herab. Wenn sie von der Flamme ergriffen werden, was in dem Augenblicke geschehen soll, in welchem die Rakete selbst verlischt, bilden sie leuchtende Feuerstreifen in der Luft; der mit Anfeuerung bestrichene Raketenstab brennt selbst während des Aufsteigens ab und verstärkt den von der Rakete gebildeten Feuerstreifen.

Wurfraketen. Diese Raketen dienen nicht zu Lustfeuerwerken, sondern zu ernsten Zwecken, nämlich dazu, um nach einem Orte, mit welchem man auf keine andere Weise in Verbindung treten kann, einen Gegenstand hinzuwerfen. Besonders bedient man sich ihrer, um gestrandeten Schiffen eine Leine zuzuwerfen, an welcher ein Tau nachgezogen werden kann. Sie sind nach Art der gewöhnlichen Raketen gefertigt, aber von bedeutend größeren Dimensionen. Man hat Wurfraketen, deren Durchmesser 7 bis 8 Centimeter und deren Länge 70 bis 90 Centimeter beträgt. Die Hülse solcher Raketen R ist meistens aus Blech gefertigt und an derselben eine Leine L befestigt. Zum Abbrennen werden diese Raketen nicht vertical gestellt, sondern auf ein passendes Gestell A B, eine Raketen-Lafette, in schiefer Richtung gelegt und mittelst der Kurbel K wie ein Geschütz nach dem Zielpunkte

gerichtet. Das Abbrennen erfolgt mittelst einer langen Zündschnur Z. (Fig. 5.)

Durch Vereinigen von zwei oder mehreren Raketen zu einem gemeinsamen Objecte lassen sich einige sehr hübsche Effecte hervorbringen, von denen wir einige der wichtigsten hier angeben wollen, zunächst die **Doppelraketen**. Um dieses pyrotechnische Object herzustellen, nimmt man zwei gleiche Raketen und befestigt sie an den beiden flachen Seiten eines gehobelten Raketenstabes auf die Weise, daß die oberen Enden der Raketen — die Kammern — einander berühren, die unteren aber nur sehr wenig von einander abstehen, die Raketen somit mit einander einen sehr spitzen Winkel bilden. (Fig. 6.) — Damit das Object gerade emporsteige, ist es von Wichtigkeit, den Raketenstab genau in der Halbirung des Winkels, den beide Raketen mit einander bilden, zu befestigen. — Die Raketen werden mit einander durch eine Zündschnur derart verbunden, daß sie in demselben Momente entzündet werden. Man darf dies nicht vernachlässigen, indem in dem Falle, in welchem die Entzündung der einen Rakete früher erfolgt, das Gleichgewicht des Ganzen gestört ist, und die Rakete nicht in lothrechter, sondern in schiefer Richtung aufsteigt.

Die Doppelraketen geben einen doppelten Feuerstrahl und kann man auf die Weise auch 3 bis 4 und eine noch größere Anzahl von Raketen mit einander verbinden. — Hat man mehrere Raketen, so kann man dieselben sogar auf die Weise combiniren, daß man allen zusammen eine gemeinschaftliche Kammer giebt, die dann auch der Anzahl der Raketen entsprechend groß gemacht und mit verschiedenen Feuerwerkskörpern gefüllt werden kann.

Sprengraketen. Wir haben den Versuch gemacht, solche Raketen herzustellen, welche selbst wieder andere Raketen in die Luft erheben und in dem Augenblicke zum Steigen bringen, in dem sie selbst erlöschen. In Folge der besonderen Bestimmung, welche diese Raketen haben, müssen sie auch eine ganz besondere Einrichtung erhalten. Der Hauptsache nach bestehen sie aus zwei verschiedenen großen Raketen, die übereinander gestellt sind, und bei welchen die tieferstehende die größere oder Sprengrakete ist.

Die Sprengrakete S (Fig. 7) ist auf gewöhnliche Weise gefertigt, nur mit dem Unterschiede, daß auf dem Zehrungssatze Z etwas gewöhnliches Schießpulver P aufgeschüttet ist, auf welches unmittelbar die zweite Rakete R aufgesetzt wird. Die Zehrung der Sprengrakete selbst muß eine der Länge der Rakete nach hingehende Oeffnung haben, welche dazu dient, den Stab T der kleineren Rakete aufzunehmen, der in diesem Falle die Längsaxe derselben bildet.

Beim Losbrennen dieses Objectes hebt die erste, die Sprengrakete, die auf sie gesetzte zweite Rakete so in die Höhe, als wenn diese die Kammer wäre; sobald sie abgebrannt ist, gelangt das Pulver, welches über dem Zehrungssatze liegt, zur Explosion und trennt die beiden nur locker verbundenen Raketenhülsen von einander; die leergebrannte Sprengrakete fällt, die zweite steigt durch die Wurfkraft des Pulvers und durch die eigene Steigkraft noch weiter in die Höhe und wird durch die Zündfäden Z, welche in das Pulver tauchen, selbst entzündet.

Fächerraketen. Die Fächerraketen sind gewöhnliche Raketen, welche auf eigenthümliche Weise aufgestellt sind und beim Abbrennen in Fächerform auseinanderfliegen. Man stellt den Fächer auf die Weise dar, daß man sich ein Brett von halbkreisförmiger Form zuschneidet; der Halbmesser dieses Brettes kann 1 Decimeter sein. In die gebogene, nach oben gerichtete Kante desselben macht man mittelst eines sogenannten Versenkeisens kleine Vertiefungen, und zwar so viele, als in dem Fächer Raketen enthalten sein sollen; diese Vertiefungen müssen in gleichen Abständen von einander angebracht werden. (Fig. 8.)

Haben z. B. die Raketenstäbe eine Länge von 2 Metern, so bringt man in dieser Höhe über dem unteren ein bogenförmig geschnittenes Brett an, und befestigt an diesem je zwei Nägel auf die Weise, daß die Raketenstäbe, welche unten zugespitzt sind und in den Vertiefungen des unteren kleinen Brettes ruhen, von ihnen in entsprechender Lage gehalten werden. Wie aus dem Gesagten leicht zu ersehen ist, haben sämmtliche Raketen an diesem Gestelle wirklich die Form eines Fächers, dessen Mittelpunkt durch den Mittelpunkt des unteren kleinen Brettes bezeichnet wird.

Um alle Raketen in demselben Momente steigen zu machen, läßt man die Zündschnur jeder Rakete längs des Stabes bis nach unten laufen und schüttet unmittelbar vor dem Abbrennen des Fächers auf das Bodenbrett eine Lage eines sehr rasch abbrennenden Satzes, welcher angezündet, alle Zündschnüre gleichzeitig in Brand setzt und ebenso das gleichzeitige Aufsteigen der Raketen bewirkt. Wenn man die Kammern der einzelnen Raketen, welche man zu einem Fächer zusammenstellt, mit Sternensatz ladet, so schließt das prachtvolle Schauspiel des Fächers mit einem großartigen Sternenregen.

Der Fächer gehört mit zu den kostspieligsten pyrotechnischen Objecten, die es überhaupt giebt, da ein Fächer, wenn er seine Wirkung auf imposante Weise äußern soll, stets aus einer größeren Anzahl von Raketen bestehen muß. Wegen der Großartigkeit der Wirkung eignet sich auch der Fächer sehr gut als Schlußstück eines größeren Feuerwerkes.

Die Raketengarbe. Unter allen Effecten, welche sich mittelst der Raketen erzielen lassen, ist jener der Raketengarbe unstreitig der wirkungsvollste. — Man verwendet zur Herstellung der Garbe ein Gestell, welches aus einem kreisförmigen Bodenbrett besteht, in das eine Rinne eingeschnitten ist, in welcher im Kreise so viele kleine Vertiefungen angebracht sind, als die Garbe Raketen erhalten soll. Im Mittelpunkte dieses Brettes erhebt sich eine Säule von etwa 1·5 Meter Höhe, welche oben ein größeres kreisrundes Brett trägt, in welches so viele Löcher gebohrt sind, als Raketen benützt werden. Durch diese Löcher steckt man die Raketenstäbe und setzt sie mit ihren unten zugespitzten Enden in die Vertiefungen der Bodenplatte, so daß die Raketen mit den Stäben einen

Kegel darstellen, welcher mit der Spitze gegen den Boden gekehrt ist. (Fig. 9.)

Die Zündschnüre der einzelnen Raketen laufen längs den Stäben bis zur Bodenplatte hinab, auf welche ein rasch abbrennender Satz geschüttet wird. Beim Abbrennen dieses Satzes, das durch eine längere Zündschnur zu geschehen hat, erheben sich alle Raketen gleichzeitig aus dem Gestelle und bilden in der Luft ein herrliche Feuergarbe. Macht man die Köpfe dieser Raketen durch Einfüllen von Sand etwas schwerer, so neigen die Raketen noch während des Abbrennens etwas nach vorne über, wodurch die Garbe einen nach unten geneigten Bogen bildet.

Die Wirbelraketen. Diese bestehen aus einer starken, genau vertical gestellten Rakete, die oben durch eine einfache Schlagscheibe geschlossen ist. Auf der Schlagscheibe sind in Kreuzesform vier Schwärmer festgebunden, die aber an beiden Enden zugeschnürt sind und an der Seite, aber ganz nahe dem vorderen Ende, Löcher haben, in welche die Stoppinen gesteckt sind. Die Stoppinen laufen längs den Schwärmern hin und vereinigen sich zu einer einzigen, welche durch die Schlagscheibe bis zum Zehrungssatze geht. Das Festbinden des Schwärmerkreuzes an der Schlagscheibe geschieht mittelst Schießwollfäden, welche so gelegt werden, daß sie über die Stoppinen weglaufen und daher beim Abbrennen dieser auch ganz sicher selbst entzündet werden müssen. (Fig. 10.)

Läßt man eine auf diese Weise zubereitete Rakete aufsteigen, so entzünden sich in dem Augenblicke, in welchem der Zehrungssatz abbreunt, die Stoppinen der Schwärmer und die Schießwollfäden, mittelst welchen die letzteren auf der Rakete befestigt waren; die Raketenhülse fällt ab, das Schwärmerkreuz, aus welchem die Feuergase nur nach einer Richtung ausströmen können, geräth durch Reactionswirkung in Drehung und man sieht nach dem Verlöschen der Rakete einen Feuerwirbel, der so lange andauert, bis die Schwärmer ausgebrannt sind.

A. Eschenbacher.

Mikroskopie der Thierwollen und Haare.

Von

Prof. Dr. Franz Ritter v. Höhnel.

I.

Die Haare der höheren Thiere sind bekanntlich kegelförmige oder cylindrische Horngebilde, welche in der Haut entwickelt werden. Sie befinden sich einzeln oder gruppenweise in röhrenförmigen Taschen der Haut, und zeigen an der Basis eine zwiebelartige Anschwellung (Haarzwiebel, Haarwurzel), welche auf einer Papille am Grunde der Haartaschen sitzt.

Bekanntlich besteht die Haut aus zwei Schichten. Die äußere ist die Epidermis und besteht aus Hornzellen (und Schleimzellen, welche sich zu Hornzellen umwandeln). Die innere ist die Cutis oder Lederhaut; sie besteht aus Bindegewebsfasern, die der Hauptsache nach aus Leim gebender Substanz zusammengesetzt sind. Da die Haargebilde ganz aus verhornten Elementen zusammengesetzt sind, so sind sie als Theile oder fadenförmige Fortsetzungen der Hornhaut zu betrachten.

Von den feinsten Flaumhaaren bis zu den langen Stacheln des Stachelschweines finden sich alle Uebergänge in der Natur vor. Dem entsprechend variirt der Bau der Haarbildungen außerordentlich.

Gewöhnlich unterscheidet man Flaum- oder Wollhaare, Stichelhaare, Grannenhaare, Borsten und Stacheln. Die Unterschiede dieser verschiedenen Kategorien beruhen aber weniger auf bestimmten anatomischen Verhältnissen, als vielmehr auf den äußeren Eigenschaften der Festigkeit, Steifheit, Dicke, Länge, Form u. dgl.

Um dieses deutlich zu machen, erwähne ich, daß z. B. die Grannenhaare des Hasenfelles in ihrem unteren Theile von den echten Wollhaaren daneben nicht zu unterscheiden sind, während die Spitze derselben den Bau von Stichelhaaren besitzt. Ferner sind die feineren Grannenhaare der Newleicester-Schafe fast ganz so gebaut wie die Wollhaare anderer Schafrassen, während wieder die Wollhaare des Hasen, Bibers und vieler anderer »Pelzthiere« denselben typischen Bau besitzen, wie die echten Grannenhaare der Landschafrassen.

In den seltensten Fällen ist man in der Lage, die Structureigenthümlichkeiten der Wollen und Haare unter dem Mikroskope ohneweiters wahrzunehmen. Dies gelingt nur an dünnen, weißen oder licht gefärbten, nicht zu luftreichen Haaren nach genügendem Quellen im Wasser. Dunkler gefärbte Haare zeigen ihre Structurverhältnisse gar nicht oder nur undeutlich. Dünne Haare deutlicher als dicke. Am besten betrachtet man die Haare im Wasser. Hierbei muß man jedoch den Umstand beachten, daß die histologischen Verhältnisse erst nach dem vollständigen Quellen deutlich sichtbar sind. Da nun die Haare häufig fett sind vom natürlichen Fettschweiße, oder bei Geweben von der Fabrikation her, so ist eine vorgängige Entfettung durch Kochen mit absolutem Alkohol oder Behandeln mit Aether, Schwefelkohlenstoff 2c. oft wichtig. Da der Fettschweiß nicht nur fette, sondern auch in Wasser lösliche Stoffe enthält, so ist eine vollständige Reinigung des Haares oft nur dann möglich, wenn man vor der Lösung des Fettes mit Aether das Haar oder die Wolle mit destillirtem Wasser behandelt, wenn nöthig bei gelinder Wärme. Es ist klar, daß die gequollenen Haare nicht direct zum Messen der eigentlichen Dicke verwendet werden können, da man hiebei stets zu große Zahlen erhalten würde. Nach meinen Messungen quillt ein markfreies Menschenhaar um 10·67 Procent, ein weißes Alpaccahaar um 13·7 Procent, ein Angorahaar um 10·2 Procent, ein Kuhhaar um 16 Procent. Die markfreien Haare scheinen im Allgemeinen um 10 bis 11 Procent, die markreichen Haare um 15 bis 16 Procent zu quellen. Um diese Procente müssen also die

von in Wasser liegenden Haaren erhaltenen Zahlen vermindert werden, damit man den wahren Durchmesser des natürlichen lufttrockenen Haares erhält. Da es sich nun aber in bei weitem der Mehrzahl der Fälle nicht um absolut genaue Zahlen handelt, sondern nur um vergleichbare, nachdem es ferner üblich ist, alle derartigen Messungen in der praktischen Mikroskopie in Wasser vorzunehmen (so sind die für die Stärkekörner angegebenen Durchmesserzahlen in allen Werken stillschweigend als auf im Wasser liegende Objecte bezogen), so erscheint es nur zweckmäßig, wenn man auch alle Thierhaare in Bezug auf ihre Dickenverhältnisse im Wasser liegend untersucht.

Beim Bestimmen des Durchmessers der Wollen und Haare ist auch darauf zu achten, daß die wenigsten Haare genau stilrund sind. Man muß, um die Querschnittsform beurtheilen zu können, entweder Querschnitte machen oder das Haar, in kurze Stücke zerschnitten, unter dem Mikroskope um die Achse drehen durch Bewegen des Deckglases. Man hat auch eigene Apparate construirt, um längere Haare zu spannen und gespannt zu drehen. Mit diesen kann man alle Durchmesser eines Haares im trockenen Zustande bestimmen. Eine ganz einfache, aber für die Mehrzahl der Fälle ausreichende Einrichtung ist folgende von mir benützte. Man nimmt einen gewöhnlichen langen Objectträger, oder für lange Haare einen möglichst dicken und etwa 4 Centimeter breiten Glasstreifen, klebt mit Siegellack an den beiden Enden je einen kleinen Kork an und steckt durch diese zwei Korke je einen dicken Eisendraht, welche beide am äußeren Ende durch Umbiegen in eine Art Kurbel verwandelt werden, so daß man sie leicht um ihre Axen drehen kann. Befestigt man nun an die inneren Enden der Drähte mit Siegellack das zu untersuchende Haar, so kann man dieses leicht um seine Axe drehen und auch beliebig spannen.

Querschnitte durch steife, dicke Haare, Borsten und Stacheln, die zur richtigen Erkenntniß des Baues absolut nothwendig sind, kann man ohneweiters durch Einspannen zwischen zwei Korkhälften mit einem scharfen Rasirmesser gewinnen. Dünne, weiche Haare werden auf einen Objectträger gelegt, mit dicker Gummilösung, der etwas Glycerin beigemengt wird, getränkt, eintrocknen gelassen und dann zwischen Kork geschnitten. Auch durch Einschmelzen in Stearin oder nach **Reißner** durch Schneiden in Guttapercha kann man gute Schnitte erhalten. Stark gekräuselte Haare werden zweckmäßig vorher entkräuselt, indem man sie einfach durch 24 Stunden auf einem Brettchen ausspannt. Dann erwärmt man eine Guttaperchaplatte und drückt die gespannten Haare hinein. Nach dem Festwerden der Guttapercha (das am besten durch Legen in kaltes Wasser beschleunigt wird) kann man bei gehöriger Uebung ganz gute Schnitte erhalten.

Schafwolle. Wir haben oben gesehen, daß man im Allgemeinen drei Arten von Haaren unterscheidet, das Stichelhaar, das Grannenhaar und das Wollhaar. Jene Haar- und Wollarten, welche von wilden oder nicht sehr sorgfältig gezüchteten Thieren abstammen, bestehen in der Regel aus wenigstens zwei Haararten, nämlich den Grannen- und den Wollhaaren, wobei entweder die ersteren oder die letzteren die Hauptmasse ausmachen, während die feine Schafwolle des Handels meist nur aus einer Gattung von Haaren zusammengesetzt ist, und zwar besteht sie entweder fast ganz aus Grannen- oder aus Wollhaaren. Nur das Vließ der meisten gewöhnlichen Landschafe (Zackelschaf, deutsches Schaf, Heideschnuckenschaf, ungarisches Landschaf, rumänisches Schaf rc.) besteht aus einem ziemlich gleichmäßigen Gemenge von Woll- und Grannenhaaren.

Schon daraus geht hervor, daß Dasjenige, was als Schafwolle im Handel vorkommt, aus dreierlei verschieden zusammengesetzten Hauptsorten bestehen und dementsprechend auch mikroskopisch höchst verschieden beschaffen sein muß.

1. Aus reinen Wollhaaren (eigentliche Schafwolle) besteht das Product, das von den Merinoschafen (und deren Abkömmlingen und Verwandten, wie sächsisches, Electoral-, Negrettischaf), ferner von zwei englischen Rassen, dem Southdown- und Hampshiredownschaf herrührt.

2. Aus reinen Grannenhaaren besteht die Schafwolle der Newleicester-Rasse.

3. Aus einem Gemenge von Grannen- und Wollhaaren besteht das Product der ordinären Landrassen (deutsches Schaf; osteuropäische Rassen, australische, südamerikanische u. a.)

Nimmt man hierzu noch den Umstand, daß die zahlreichen Rassen auch bei gleicher Zusammensetzung höchst verschieden sind in mikroskopischer Beziehung, so ergiebt sich, daß die mikroskopische Charakteristik der sogenannten Schafwolle sehr schwierig ist, umsomehr als auch mehrere andere Haararten gewissen Schafwollsorten sehr ähnlich sind. Nimmt man dazu, daß dasselbe Haar an verschiedenen Stellen (Basis, Mitte, Spitze) oft sehr verschieden ist, so werden die angedeuteten Schwierigkeiten noch deutlicher.

Wir wollen zunächst jene Wollen betrachten, welche aus ganz reinen Wollhaaren bestehen, also zunächst die Merinowollen und ihre Verwandten. Diese sind erstens charakterisirt durch ihre Dünne,*) (12 bis 37 μ dick), zweitens durch die sich deutlich dachziegelförmig deckenden Epidermisschuppen, von welchen in jedem Querschnitte des Haares nur 1 bis 2 vorhanden sind und ausnahmsweise mehr, welche daher cylindrisch oder halbcylindrisch sind.

Ferner fehlt das Mark stets. Markinseln, welche etwa vorhanden sind, müssen als Fehler betrachtet werden. Die Faserschichte ist fest und gut entwickelt, deutlich längsgestreift. Die Schuppen sind am Vorderrande deutlich verdickt. Die Wolle erscheint stets deutlich oder auffallend gezackt oder gesägt, die Schuppen stecken scheinbar dütenförmig ineinander, was bei den dünneren Sorten besonders deutlich ist, der Vorderrand der Schuppen ist schwach wellig hin- und her-

*) Die Einheit bei mikroskopischen Messungen ist der Millimeter oder der **Mikromillimeter** (mmm oder μ), auch »Mikron« genannt. 1 μ = $^1/_{1000}$ Millimeter.



Fig. 1. Feinste Auszugwolle aus ganz edler Merino. Stück eines der dünneren Fäden. Dicke 17 µ. Man sieht die fast cylindrischen Schuppen und im unteren Theile die Faserstreifung gezeichnet. Vergr. 340.



Fig. 2. Wolle von einer alten Rambouillet-Mutter. 26 µ breit. Man sieht die fast cylindrischen Schuppen und die grobe Faserstreifung. Vergr. 340.

gebogen, mehr oder weniger quer verlaufend; die freien Theile der Schuppen häufig so breit als die Faser, so daß die Distanz der freien Schuppenränder durchschnittlich fast so groß ist, wie die Breite der ganzen Faser. Als Typus kann der in Fig. 1 abgebildete feine Faden einer feinsten Merino-Auszugwolle dienen.

Sehr feine Wollen sind die von der Rambouillet-Rasse abstammenden Sorten. Diese veredelte Rasse ging aus der Merino-Rasse hervor. Daher sind die mikroskopischen Eigenschaften der Rambouilletwolle denen der spanischen fast gleich. Eine genau untersuchte Sorte bestand aus normalbogigen Wollhaaren von 13 bis 34 µ Dicke; die Schuppen waren ganz- oder halbcylindrisch, niedriger als bei der echten Merino, meist mehr schief abgeschnitten, gröber, der Vorderrand zeigt häufig einen großen stumpfen oder spitzen, vorspringenden Zahn, was bei der Merino seltener vorkommt. Die Faserschichte ist sehr grobstreifig und das stets markfreie Haar ist an den Seitenrändern deutlich gezähnt (Fig. 2). Die Wollsorten der edlen sächsischen Electoral-Rasse und der österreichischen Imperial-Rassen, welche von der Escurial-Rasse aus Spanien abstammen, sind im Ganzen feiner als die spanischen Wollen und sonst mikroskopisch nicht von den Merinowollen unterschieden.

Die dünnsten und feinwelligsten Wollen sind die der sächsischen Electoral-Rassen.

Was die Schafwollen, die nur aus Grannenhaaren bestehen, anlangt, so gehören hierher die der englischen Leicester- und Newleicester Rassen. (Fig. 3.) Es sind dies feine (30 bis 40 µ dicke) glänzende Wollen mit einer starken, aber groben Quadratkräuselung und von meist bedeutender Länge (10 bis 20 Centimeter). Die Haare sind sämmtlich von fast gleicher Dicke. Im äußersten Theile circa 30 µ dick und nach Innen zu bis etwa 60 µ dick. Die äußeren 3 bis 4 Centimeter der Länge sind stets markfrei, mit deutlichen, dickrandigen, zackigen und sich dachziegelförmig deckenden Schuppen. Weiter nach innen treten nun einzelne schmale und längliche Markzellen auf, hie und da auch kurze Markcylinder, die meist nur $1/4$ bis $1/5$ der Breite der Faser besitzen und häufig auf längere Strecken hin fehlen. In der Mitte der Faser tritt schon manchmal ein undeutliches, plattenartig angeordnetes Schuppengewebe auf. Oft ist die plattenförmige Anordnung ganz deutlich, in der Regel jedoch nicht. Einige Centimeter vor der Basis der Haare wird der Markcylinder continuirlich und nimmt schließlich die Hälfte der Breite der Faser ein. Zunächst besteht er aus einer Reihe von längsgestreckten Markzellen, später aus 2, seltener 3 Reihen von quergestreckten Elementen, welche reichlich Luft und einen grobkörnigen Inhalt führen. Nicht selten ist hier eine deutliche plattenförmige Anordnung der Epidermisschuppen vorhanden. Diese sind meist dickrandig, doch oft sehr undeutlich.

Im Längsverlaufe weisen die Leicesterfasern große Unregelmäßigkeiten in der Dicke auf, die sich aber so gleichmäßig wiederholen, daß die Faser als eine höchst homogene bezeichnet werden muß (Fig. 3).

Die gemachten Angaben beziehen sich auf die mittleren Sorten der Leicesterwollen. Die feineren ähneln den Merinowollen sehr und sind fast nur durch ihre größere Länge (15 bis 20 Centimeter), durch die sehr gleichmäßige, größere Dicke (an der Spitze 34 µ und von da bis zur Basis um 46 µ zunehmend) und durch die Grobwolligkeit (Quarta) ver-

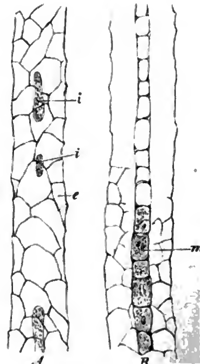


Fig. 3. Englische Leicester-Schafwolle. Sind Grannenhaare; A Fadenstück mit Markinseln i, B Fadenstück mit Markcylinder m. Die Epidermisschuppen stoßen fast plattenförmig zusammen und sind etwas concav. Vergr. 340.

schieden. Die Fasern einer englischen Long-neat-Kammgarnwolle, die genauer mikroskopisch untersucht wurde, zeigten keine Spur von Mark, eine grobstreifige Faserschichte, nicht sehr derbe Epidermisschuppen, deren schwach verdickter Vorderrand manchmal quer, manchmal steil schief verlief, und die stets eine dachziegelförmige Deckung aufwiesen. Die Schuppen waren breiter als hoch, oft halb- bis ganzcylindrisch.

Die gröberen nähern sich in ihren mikroskopischen Eigenschaften den gemeinen Landwollen. Die Dicke nimmt von der scharfen Lammspitze aus rasch zu: 3 Millimeter unter der Spitze schon 30 μ dick; $^1/_2$ Centimeter davon beginnen schon Markinseln, bei einer Fadendicke von 38 μ. In der Mitte der 15 Centimeter langen Haare beträgt die gewöhnliche Dicke circa 70 μ, stellenweise jedoch bis 90 μ, und hier ist ein aus zwei bis drei Reihen gebildeter, 40 bis 60 μ dicker Markcylinder vorhanden, der gegen die nur 50 μ breite Basis einreihig wird und sich schließlich zu länglichen Markinseln auflöst. Es ist sicher, daß ältere Wollen (ohne Lammspitzen) einen gleichförmigeren Verlauf der Dicke und des Markes aufweisen müssen. Die Epidermis ist meist schuppig, selten plattenförmig entwickelt. Wo das Mark sehr breit ist, macht das mikroskopische Bild den Eindruck von Ziegenhaar vermöge des scheinbaren Fehlens der Faserschichte und der mehrreihigen, quergestreckten Markzellen. Auch bei diesen gröberen Leicestersorten (die vorliegende ist als Long-coarse bezeichnet) fehlt trotz der großen Dicke das Mark oft auf weite Strecken und ist zumeist nur einreihig und schmal entwickelt.

Gehen wir nun zu den gewöhnlichen Landwollen über. Am besten werden ihre mikroskopischen Eigenthümlichkeiten hervortreten, wenn wir einige extreme Sorten charakterisiren. Als Beispiel diene zunächst eine gemeine ungarische Landwolle letzter Qualität.

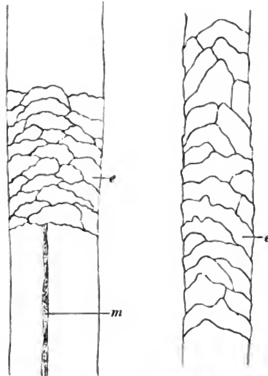


Fig. 5. Grannenhaar einer wallachischen Schafwolle. Die Schuppen e sind dünn und decken sich dachziegelförmig. Der Markcylinder ist sehr schmal und besteht aus einer Reihe fast spindelförmiger Zellen. Vergr. 340.

Fig. 6. Grannenhaar einer Banater Wolle, 55 μ dick, die Schuppen e decken sich dachziegelförmig. Vergr. 340.

Man sieht ohneweiters, daß die straffen Stapel aus zwei Haararten zusammengesetzt sind. Erstens aus 10 bis 15 Centimeter langen, das freie Stapelende allein bildenden Grannenhaaren, welche 80 μ dick sind und einen breiten, continuirlichen Markcylinder besitzen. Diese Grannenhaare sind ganz steif, fast borstenartig straff und schlicht (Fig. 4). Zweitens sind Wollhaare vorhanden, die nur 5 bis 7 Centimeter lang und nur 30 μ dicht sind und daher nur den Grund oder die innere Hälfte der Stapel bilden helfen. Sie sind ganz markfrei und grobbogig (Quarta oder noch gröber).

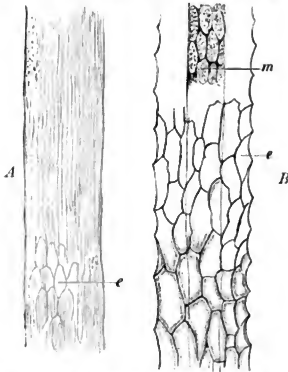


Fig. 4. Ungarische Landwolle. Sind Grannenhaare. Dicke 55 bis 65 μ. A. Nahe der Spitze ohne oder bei e mit Andeutung der Epidermis, mit grober Faserstreifung. — B Mitte eines Haares. m mehrreihiger Markcylinder, e muschelig concave, plattenförmig aneinanderstoßende Epidermiszellen. Vergr. 340.

Die straffen Grannenhaare sind an der Basis 80 μ (Mark 34 μ) dick, in der Nähe der Mitte an der dicksten Stelle 90 μ (Mark 35 μ) breit und an der Spitze 70 μ (Mark 30 μ) dick. Das Mark bildet einen fast gleichmäßig dicken, continuirlichen Cylinder; Verdünnungen desselben, wo es einreihig ist, sind selten. Dort sind die Zellen längsgestreckt. An den normaldicken Stellen sind die Markelemente mehr rundlich, doch fast nie quergestreckt. Die ganze Faser zeigt, sowie die meisten straffen Haare und die der Naturrassen (im Gegensatze zu denen der durch künstliche Selection gezüchteten) überhaupt eine sehr gleichmäßige Dicke und einen fast regelmäßig rundlichen Querschnitt. Auffallende Unregelmäßigkeiten der Dicke im Längsverlaufe, wie sie bei den feineren Rassen häufig, ja charakteristisch sind, fehlen hier fast völlig.

Die Epidermisschuppen sind zwei- bis dreimal so lang als breit. Die Breite beträgt 16 bis 20 μ, so daß 12 bis 14 Schuppen auf den Querumfang der Faser kommen. Die Schuppen haben die Form der freien Partien von sich deckenden Dachziegeln, sind also schmal schildförmig, oben von beiden Seiten her ausgeschweift zugespitzt und halbkreisförmig abgerundet. Der Rand ist stark verdickt und stark lichtbrechend. Die Schuppen sind dabei concav und decken sich deutlich dachziegelförmig, sondern stoßen eher plattenförmig aneinander. Daher erscheinen die Fasern geradlinig oder schwach geschweift-gezähnt begrenzt, nie sägezähnig. Wie die meisten groben, straffen Grannenhaare fettschweißarm sind und daher an der Spitze leicht durch Abreiben beschädigt werden, so ist dies auch bei der ungarischen Landwolle der Fall. Die Epidermis fehlt daher häufig an der Spitze und einige Centimeter weit abwärts und erscheinen hier die Haare von den Faserzellen längsgestreift.

Die Wollhaare sind 5 bis 7 Centimeter lang und sehr gleichmäßig 20 bis 40 μ dick, sehr genau stielrund und wenigstens stellenweise ganz glatt, ohne Sägezähne am Rande. Dadurch, sowie durch den Mangel einer regelmäßigen Kräuselung sind sie sofort von Merinowollhaaren zu unterscheiden, welche eine ungleichmäßige Dicke und starke Sägezähne besitzen. Das Mark fehlt vollständig. Die Epidermisschuppen sind sehr dünn, oft kaum sichtbar. Der Vorderrand derselben ist nicht verdickt, vorgezogen und mannigfaltig und feingezähnelt. Die Schuppen sind ganz oder halbcylindrisch. Die Deckung der Schuppen ist dachziegelförmig. Im Ganzen sehen diese Wollhaare den Angora- (Grannen-) Haaren unter dem Mikroskope ähnlich. Noch mehr jedoch der Cachemirwolle. Diese Aehnlichkeit wird noch besonders durch die ganz gerade verlaufenden Fasern erhöht, von welchen einzelne größere als scharfe dunkle Striche hervortreten.

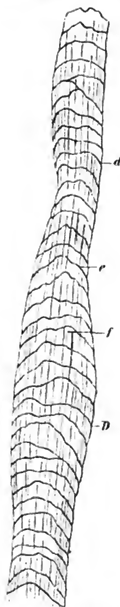


Fig. 7. Grannenhaar einer deutschen Landschafwolle. Man sieht bei d eine Verdünnung, bei D eine Verdickung des Haares. Die Schuppen e sind sehr kurz, halbcylindrisch. Mark fehlt. Faserstreifung deutlich, mit einzelnen Faserspalten f. Vergr. 340.

Vielfach abweichend ist die gemeine walachische Schafwolle gebaut. (Fig. 5.) Sie stellt unter den gemeinen Landwollen eine ganz andere Form vor. Die Stapel bestehen ebenfalls aus Woll- und Grannenhaaren. Letztere sind circa 15 Centimeter lang, erstere sind um die Hälfte kürzer. Beide sind stark glasglänzend, schwachwellig, aber nicht straff. Die Grannenhaare besitzen an der Spitze einen sehr schmalen Markcylinder und sind daselbst etwa 76 μ dick. Die Schuppen fehlen hier völlig (sind also abgerieben). Sie erscheinen erst einige Centimeter unter der Spitze, und zwar zunächst einseitig. Der Markcylinder ist fast continuirlich und dabei relativ sehr schmal ($^1/_4$ bis $^1/_3$ der Haarbreite). Gegen die Mitte nimmt die Dicke der Faser auf etwa 100 μ zu; daher ist die Faser sehr gleichförmig dick und fehlen auch die bei Rassenwollen häufigen localen Verdickungen und Verdünnungen. Im Gegensatze zur ungarischen Landwolle ist die Faser nicht ganz stielrund. An der Basis markfrei, erscheint das letztere erst 1 bis 2 Centimeter über derselben, und zwar in Form einer schmalen Linie. Ganz anders als bei der beschriebenen ungarischen Landwolle sind die Schuppen (Fig. 5). Sie sind breiter als hoch, sehr dünn und nur vermöge ihres schwach verdickten Randes deutlich sichtbar: sie sind nicht concav und der Rand ist ausgefressen gezähnelt. Sie decken sich deutlich dachziegelförmig, doch ist die Faser kaum gesägt, meist fast eben.

Die Wollhaare der walachischen Landwolle haben eine unverkennbare Verwandtschaft zu den zugehörigen Grannenhaaren. Sie sind dünner (Spitze 22 μ, Mitte 50 μ, Basis 38 μ), mehr wellig, kurz, regelmäßig stielrund; der Rand der ganz markfreien Faser ist deutlich sägezähnig. Die Schuppen sind querbreiter und am Vorderrande deutlich verdickt.

Zigarrawolle aus dem Banate. (Fig. 6.) Daß es gemeine Landwollen giebt, welche fast ganz markfrei sind, d. h. weniger Mark enthalten, als die Leicesterwollen durchschnittlich führen, beweist die nachfolgend beschriebene Banater Zigarrawolle.*)

Die Hauptmasse der untersuchten Probe besteht aus Grannenhaaren von 30 bis 70 μ Dicke. Alle dünneren sind ganz markfrei, die dickeren zum Theile ebenfalls. Nur ein Theil davon besitzt kleine Markinseln, welche meist nur ganz schmal, oft fast linienförmig und kaum sichtbar sind. Größere Markinseln (welche, wie überhaupt alle, stets nur einreihig sind), sowie längere Markzellstränge sind selten.

Die meist derbrandigen Schuppen sind querbreiter und meist dachziegelförmig, selten plattenförmig geordnet. Die Faserschichte ist gerad- und grobstreifig.

*) Die wohl von der südrussischen Zigaya zu unterscheiden ist.

Die Enden der Haare sind mehrere Centimeter weit ganz glatt und schuppenfrei und bestehen also nur aus einem cylindrischen Bündel von Fasern. Die ganze Faser ist glatt, glasglänzend, ungleichmäßig dick und häufig mehr oder weniger zusammengepreßt.

Auch andere grobe Landwollen, wie z. B. eine untersuchte Probe deutscher Landwolle, zeigen bei großer Dicke wenig oder gar kein Mark, auch an Stellen, welche abnorm dick sind, wie eine solche in Fig. 7 abgebildet sind.

Zigayawolle heißt die meist über Odessa oder Rumänien kommende süd-russische und bessarabische Wolle. Sie ist von der Zigarrawolle ganz verschieden gebaut, obwohl sie ihr äußerlich ähnlich ist.

Man kann bei ihr deutlich die feinen Wollhaare von den groben Grannenhaaren unterscheiden. Letztere sind sehr lang, glasglänzend und nur gegen die Spitze hin matt. An der 85 μ breiten Spitze ist der mächtige Markcanal (45 μ breit) zu sehen, der aus rundlichen Zellen aufgebaut ist, welche reichliche Körnermassen enthalten. Erst einige Centimeter unter der abgeschnittenen Spitze ist das plattenförmige Epithel zu sehen, das aus fast isodiametrischen, meist fünfeckigen Elementen besteht, mit verdickten Rändern. Der große Markcylinder ist etwa ½mal so breit als das Haar. Die Epidermiszellen sind deutlich concav. An der Basis des Haares ist der Bau so wie in der Mitte, nur ist die Dicke (75 μ) etwas geringer. Etwa 1 Centimeter über der Basis verschwindet aber der Markcylinder, die Faser ist daselbst nur 45 μ dick, dabei werden die Schuppen querbreiter, ohne daß jedoch eine deutlich dachziegelförmige Anordnung hervortritt.

Gemeine böhmische Landwolle. Eine angeblich nicht veredelte Sorte, besteht aus 4 bis 5 Centimeter langen, 30 bis 40 μ dicken, gleichförmig grobwelligen Wollhaaren, die ganz markfrei sind. Die Epidermis besteht aus halb- bis ganzcylindrischen, stark quergestreckten Zellen, mit glattem, nicht gezähneltem Vorderrande, der auffallend verdickt ist. Die Wollfäden sind nicht stielrund, sehr ungleichmäßig dick, der Rand ist unregelmäßig und scharf gesägt. Die Faserschichte ist regelmäßig, gerade grobstreifig.

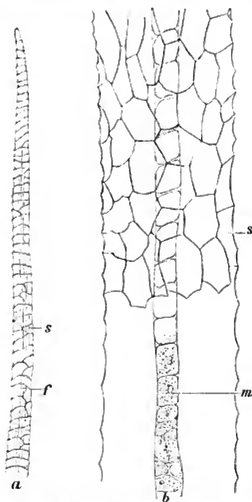


Fig. 8. Grobe österreichische Landwolle. a Wollhaar, Lammspitze. b Sehr dickes Grannenhaar, in der Mitte. Die Lammspitze zeigt fast cylindrische dachziegelförmig sich deckende Schuppen s und deutliche Faserstreifung f. Das Grannenhaar b hat concave Schuppen s und einen ein- bis zweireihigen Markcylinder m. Vergr. 340.

Diese Beschreibungen mögen genügen, um zu zeigen, in welcher Weise die verschiedenen Schafwollen variiren in ihren mikroskopischen Eigenschaften. Selbstverständlich finden alle nur erdenklichen Uebergänge zwischen den beschriebenen charakteristischen Formen statt.

Faßt man alle Formen zusammen, so ergiebt sich folgende mikroskopische Charakteristik der Schafwolle.

Länge 20 bis 50 Centimeter, ganz straff bis sehr fein kräuselig und überbogig; ganz regelmäßig bis ganz unregelmäßig kräuselig. Matt bis seidenglänzend, 5 μ bis über 100 μ dick. Mit oder ohne Mark und Markinseln. Mark, wenn vorhanden, aus einer bis vier Reihen von Zellen bestehend. Die Markzellen rundlich oder länglich, bis lineal, selten querbreiter. Stets mit feinkörnigen Massen und Luft erfüllt. Markzellen nie ganz regelmäßig angeordnet. Markstrang sehr schmal oder bis ⅓ der Breite der Faser einnehmend. Rindenfaserschichte ganz schmal, bis die ganze Breite der Faser einnehmend, kaum gestreift, bis unregelmäßig oder unregelmäßig fein- bis grobstreifig. Epidermis aus flachen bis concaven isodiametrischen bis länglichen oder querbreiteren, oft halb- bis ganzcylindrischen Schuppen bestehend, welche entweder tafelförmig nebeneinander stehen oder sich mehr oder weniger deutlich dachziegelförmig decken. Der Vorderrand der Schuppen ist meist deutlich verdickt und stark lichtbrechend, meist fast glatt, oft aber in einen Zahn vorgezogen oder (selten) ausgefressen gezähnt. Fast stets fehlt die natürliche Spitze des Haares. Natürliche Spitzen kommen in der Regel häufig nur bei Wollen der ersten Schur vor, Lammwollen, und heißen daher Lammspitzen. Eine solche ist in Fig. 8 a abgebildet. Sie haben fast stets sich dachziegelförmig deckende, halb- bis ganzcylindrische Epidermisschuppen und kein Mark und sind von den Faserzellen her grobstreifig.

Auch Haarwurzeln oder -Zwiebeln fehlen meist, da die Wolle nicht gerauft, sondern geschoren wird. Nur die sogenannte Gerberwolle, welche beim Enthaaren der vorher mit Kalkmilch behandelten Felle gewonnen wird, ferner die Rauf- und die Sterblingswolle, welche von abgezogenen Fellen und von ab-

gestandenen Thieren durch Enthaaren (Ausraufen) gewonnen werden, zeigen Haarzwiebeln, welche stets leicht an ihrer lichten Färbung und eiförmigen Gestalt zu erkennen sind.

Wolle, welche behufs Entfernung vom Felle gekalkt wurde, ist stets an ihrer Brüchigkeit, an dem Mangel von Fett und an dem Luftreichthum auch mikroskopisch zu erkennen.

Die Schafwolle ist fast stets weiß, selten grau, braun bis schwarz. Dadurch unterscheidet sie sich wesentlich von den Haaren des Kameels, der Lamas, Alpaccas, Vigognas u. a., welche fast stets grau bis rothbraun gefärbt sind. Die verschiedenen, von gelb, grau bis braun und schwarz variirenden Naturfarben der Haare und Wollen sind erstens viel widerstandsfähiger gegen Säuren und Alkalien, und zweitens ganz anders in der Faser vertheilt als die künstlich applicirten Farben.

Der Naturfarbstoff ist vornehmlich in den Fasern und Markzellen in körniger Form enthalten. In den Markzellen sind die Körner meist gehäuft, in den Fasern stehen sie in Längsreihen. Schwach gefärbte Fasern zeigen die Wandung stets farblos. Hingegen zeigen dunkelgefärbte Haare auch die Wandungen der Zellen mit Farbstoff imprägnirt, während die künstlich gefärbten Haare den Farbstoff stets in der Wandung, diese gleichmäßig färbend, aufweisen. Bei künstlich gefärbten Fasern tritt daher das Lumen der Elemente zurück, während es bei den naturfärbigen Wollen und Haaren überhaupt durch den Farbstoff erst deutlich wird.

In dem nächstfolgenden Schlußartikel werden wir über die Mikroskopie der Haare berichten.

Ein Laut-Bildformsystem.

Von

W. Potonié.

Von unseren Buchstaben verdienen wohl nur einer oder zwei in wirklichem Sinne als schriftliche Bilder des gesprochenen Lautes und der ins Auge fallenden charakteristischen Lippenstellung angesehen zu werden, die möglicherweise für ihre Gestaltung maßgebend oder mitbestimmend gewesen ist, nämlich **O** und allenfalls auch **I**, noch deutlicher liegend: **⬭**, **—**; für die Wahl der **I**-Form mag auch der spitze, dünne Klang des i gegenüber dem vollen, runden des o bestimmend gewesen sein. Erfolgreicher und zuverlässiger als eine derartige Untersuchung unserer Buchstaben ist die ihrer bloßen Formenähnlichkeit auf Grund einer nahen Verwandtschaft der Laute; so schließt sich ohne Zwang an, einerseits an **O**: **U**—**V**—**W**, andererseits an **I**: **J**, und an **I** und **V** (= **U**): **Y**; ferner an **n**: **m** und an **g** einerseits: **q**, andererseits an **G**: **C** (vergleiche Gaëta ursprünglich: Cajeta; Gajus = Cajus). — Wir sehen, daß diese Formenähnlichkeit sich nur auf wenige, zwei, drei, höchstens vier Buchstaben erstreckt; sie trägt einen durchaus fragmentarischen Charakter und ist, wenn auch keine zufällige, so doch eine rein willkürliche und regellose. Im Folgenden wollen wir nun versuchen, ein allseitig in sich verankertes System solcher einfachsten Lautzeichen zu entwickeln, die in ihren wechselseitigen Formen- und Größenbeziehungen ein möglichst getreues und vollständiges Abbild der Gemeinsamkeiten und Verschiedenheiten der deutschen Sprachlaute in Bezug auf die Art und Weise ihrer Erzeugung darstellen.

Es würde bei der gänzlichen Verschiedenheit der Voraussetzungen, mit welchen wir bei dem hörbaren Laut einerseits, anderseits bei dem sichtbaren Zeichen rechnen müssen, ein vergebliches und jedenfalls unwissenschaftliches Beginnen sein, wollten wir den einzelnen, aus der Gesammtreihe herausgegriffenen und für sich betrachteten Lauten verbildlichende Zeichen zu geben versuchen; nicht die Laute an sich, nur die Verwandtschafts-Beziehungen der Laute zu einander können eine entsprechende, bildlich übertragene Wiedergabe erfahren: durch ein Formen-System veranschaulicht werden. Dieses wird seine Aufgabe prägnanter Verbildlichung um so besser erfüllen, je einfacher seine Zeichen, mit anderen Worten: je mannigfaltiger die Beziehungen sind, in die wir die einfachsten verfügbaren Formen zu einander zu bringen verstehen, und je annehmbarer, einleuchtender, symbolkräftiger seine Bestimmungen sind, die immer nur ganze Lautgruppen, nicht einzelne Laute zu betreffen haben. Gering würde der Werth eines Systems verwickelter, unübersichtlicher und schwer verständlicher Zeichen mit rein willkürlichen, wenig sinnfälligen Bestimmungen sein. Zugleich ist bei der Aufstellung jener Bestimmungen auch auf die Schreibbarkeit der Laut-Bildformen (in rechtsschräger Lage) thunlichst Rücksicht zu nehmen.

Aehnlich wie sich die einfach articulirten*) Laute nach ihrer Oertlichkeit eintheilen lassen,

1. in hintere (Kehllaut h und die Hinterzungenlaute: k, g, (a)ch, a [zur Probe lege der freundliche Leser den Zeigefinger auf die Hinterzunge und spreche alsdann mehrmals hintereinander deutlich: a], (Zäpfchen-)r und ng);

2. in mittlere (Mittelzungenlaut e [z. B. in Behörde], hintere Vorderzungenlaute (i)ch, j, — i, e, ä, Vorderzungenlaute t, d, — sch, französisch g(e), — r, l, n, vordere Vorderzungenlaute ß, s);

3. in vordere (Lippenlaute p, b, f, w, m);

so können im Hinblick auf die hintere, mittlere oder vordere Lagerung der genannten Mundtheile die einfachsten Formen gemäß dem Vorwärtsschreiten beim Schreiben und Lesen von links nach rechts in

---

*) u, o und ü, ö sind doppelt articulirt, da bei ihrer Erzeugung zugleich die Lippen und — was bei flüchtiger Beobachtung leicht übersehen wird — die Hinterzunge (bei u, o) beziehungsweise die Mittelzunge (bei ü, ö) thätig sind. — Die breiten Vorderzungenlaute sch (= s ch) und französisch g(e) betrachten wir wegen des unmittelbaren Uebergangs der hinteren Vorderzunge in die vordere als einfach articulirt.

1. links-,
2. gleich- und
3. rechtsseitige gesondert werden (ein Vergleichen der Formen in der beigefügten Tafel wird besser als jede langathmige Auseinandersetzung das Gesagte erläutern). Die entsprechenden links- und rechtsseitigen Zeichen sind nach dem Princip der Umkehrung, die gleichseitigen nach dem des Spiegelbildes geformt und angeordnet. Dem h, das, zu den übrigen Lauten mit mundhoher Articulation im Gegensatz, an tiefer Stelle: in der Kehle hervorgebracht wird, entspricht ein Zeichen mit tiefer, unterzeitiger Lage.

Entsprechend ferner der Eintheilung der Laute bezüglich ihres lautlichen Inhaltes

1. in die ursprüngliche, niederste Stufe der reinen Stimmlaute (die Vocale und **ng** — **n**, **l** — **m** umfassend);

2. in die höher entwickelte des Geräuschstimmlautes (**r**) und der Stimmgeräuschlaute (**j**, französisch **g**(e), **ſ** — **w**; **g** — **d** — **b**) und

3. in die am schärfsten ausgeprägte Stufe der reinen Geräuschlaute (**h** — (a)**ch** — (i)**ch**, **sch**, **ß** — **f**; **k** — **t** — **p**)*)

scheiden wir die Formen nach ihrer Höhe unter Zugrundelegung des Verhältnisses von ½ zu 1 zu 2 in

1. niedere,
2. mittlere und
3. hohe.

Hinsichtlich der Articulationsart erhalten

1. die Augenblicks- oder Starrlaute (**k**, **g** — **t**, **d** — **p**, **b**), bei welchen der Hauch nach luftdichtem Verschluß des Nasenweges durch das Gaumensegel und des Mundes durch seine entsprechenden Theile plötzlich freigegeben wird, Starrformen, d. h. solche mit geradem Ende, da der räumliche Punkt, den das gerade Ende des Zeichens markirt, treffend den zeitlichen Augenblick der Articulation veranschaulicht; dagegen entfallen auf die übrigen

2. die Dauerlaute, welche während einer längeren Zeitdauer in continuirlichem Flusse hervorgebracht werden können, Schlängelformen. (Nach Mähly [»Die Schlange im Mythus und Cultus der classischen Völker«, Bas. 1867] wurden Aeon und Chronos, beides Sinnbilder der zeitlichen Dauer, als von einer Schlange umschlungen dargestellt. Ebenso gilt die Schlange, die sich in den Schwanz beißt, als Bild der Ewigkeit; auch hier bleibt, übersetzen wir ihre Kreisform mit »endlos«, für den Begriff der bloßen Zeitdauer die Schlange an sich.) Und zwar geben wir

A) den einfacher gebildeten Nasenweglauten (**ng** — **n** — **m**), bei welchen der Hauch in Folge festen Verschlusses des Mundweges hinter dem von der hinteren Rachenwand losgelösten Gaumensegel hinwegstreichend den Nasenweg nimmt, die formenschlichteren Gleichwende- oder Nasenwegformen mit nach gleicher Richtung gewendeten Enden. Wir erhalten so in der **U**-Form dieser Zeichen eine einfache Verbildlichung des sich gabelnden und in die nach gleicher Richtung gewendeten Nasenlöcher auslaufenden Nasenweges. Demnach bleibt

B) der mannigfacher entwickelten Gruppe der Mundweglaute, bei welchen dem Hauch erst die Mundtheile, zwischen denen er hindurchdringt, seine Lautform aufprägen, die mannigfacher geformte Gruppe der Gegenwendeformen mit nach entgegengesetzter Richtung gewendeten Enden, und mit Recht, da die Thätigkeit des Mundes wie beim Kauen so auch beim Sprechen und vorzüglich bei der Erzeugung der Mundweglaute eine rein antagonistische ist und auf dem Entgegenwirken der Mundtheile des Unterkiefers (der Zunge und Unterlippe) gegen die entsprechenden des Oberkiefers (den weichen und harten Gaumen, die oberen Schneidezähne und Oberlippe) beruht. Zu diesen Gegenwendeformen gehören natürlich auch die Ovalzeichen, deren Enden, in den im übrigen geschlossenen Formen eine Lücke lassend, einander entgegengewendet sind; wir nennen sie Lückenformen und scheiden sie so von den übrigen Gegenwendeformen in engerem Sinne, deren Enden von einander abgewendet sind. — Die Mundweglaute zerfallen:

a) in Lückenlaute (**r**, **l**), welche — im Gegensatz zu den Nasenweglauten (**ng** — **n** — **m**) — durch nur lückenhaften Verschluß der Mundhöhle mittelst der Vorderzunge erzeugt werden, und zwar **l** so, daß sie sich gegen den Zahnwall stemmt und den Hauch durch örtlichen Lückenverschluß zwingt, seitlich an ihren herabhängenden Rändern vorbei aus dem Munde zu strömen, — **r** dagegen durch zeitlichen Lückenverschluß des Mundes, d. h. durch seine geräuschvolle, mehrmals hintereinander abwechselnde völlige Schließung und völlige Oeffnung mittelst der Vorderzunge (— beziehungsweise des Gaumensegelfortsatzes oder Zäpfchens). Diesen Lückenlauten weisen wir die Lückenformen zu. Indem wir dies thun, laufen wir keineswegs Gefahr, der verwandten Gruppe der Nasenweglaute etwa ein Anrecht auf vollkommen geschlossene, lückenlose Formen zu geben, da sie sich von der Lückenlautgruppe außer in dem völligen Verschluß des Mundes eben noch in der Freigebung des Nasenweges durch das Gaumensegel unterscheidet, ohne welche die Erzeugung von Dauerlauten — und mit solchen haben wir es ja hier zu thun — unmöglich wäre. — Die andere Untergruppe der Mundlaute bilden:

b) die Gegenwendelaute, bei deren Articulirung der Hauch durch einen mehr oder minder engen Spalt hindurchgetrieben wird, den bei **h** die beiden Stimmbänder bilden, und der im Uebrigen durch ein

*) Die energische, »harte« Articulation der reinen Geräuschlaute im Gegensatz zu der »weichen« der Stimmgeräuschlaute erklärt sich daher, daß bei letzteren der Hauch vor seiner Articulirung durch die betreffenden Theile des Mundes bereits zur Stimmbildung im Kehlkopf verwandt wird und daher nur in gleichmäßig dünnem Strome an die Mundhöhle gelangt, während er bei den reinen Geräuschlauten voll durch die weit geöffneten Stimmbänder zum Munde dringt.

mehr oder minder starkes »Entgegenwenden« unterer Mundtheile (der Zunge oder Unterlippe) gegen entsprechende Theile der oberen Mundhöhle zu Stande kommt ([a]ch, a — ä, e, i und die übrigen Vocale, j, [i]ch — g[e], sch — s, ß — w, f); ihnen endlich fällt von den Gegenwendeformen im weiteren Sinne die zahlentsprechende Untergruppe der Gegenwendeformen i. e. S. zu.

Die einfachen und doppelten niederen Grundformen für die reinen Stimm- (Gegenwende-) Laute (a als Hinterzungenlaut, u, o als Hinterzungen-Lippen-, ü, ö als Mittelzungen-Lippen-, e als Mittelzungen- (z. B. in Behörde), und i, e, ä als hintere Vorderzungenlaute) ergeben sich unschwer aus dem Gesagten, in erster Reihe für die den Stimmgeräusch- oder engsten Stimm-Gegenwendelauten nah verwandten engen Stimm- (Gegenwende-) Laute (i : j), vorausgesetzt, daß wir die Articulationsstelle der Mittelzungenlaute, die noch hinter die der hinteren Vorderzungenlaute fällt, durch die linksschräge Lage der auch ihnen zukommenden linksgleichseitigen Formen zum Ausdruck bringen. Gehen wir nämlich mit der Zunge von der u-Stellung zur ü-Stellung über und von dieser zur i-Stellung, so nehmen wir — die gleichzeitige und gemeinsame Rundung der Lippen bei u und ü, und ihr Zurückziehen bei i außerachtlassend — wahr, daß die bei allen drei Lauten in ziemlich gleicher Höhe aufgebäumte Zunge eine Wellenbewegung von hinten nach vorn ausführt, deren hintere oder u-Grenze eben die Hinterzunge und deren vordere oder i-Grenze die hintere Vorderzunge markirt; dazwischen, näher an i heran als an u, liegt die ü-Lage, welche die Mittelzunge innehat. Ganz ähnliche Wellenbewegungen, nur in gradweis schwächerer Aufbäumung, vollführt die Zunge auch bei ŭ — ü̆ — ĭ (z. B. in: und, dünn, mit) — o — ö — e — ŏ — ö̆ — ĕ (z. B. in: ob, Hölle, es). Die Stellung der Mittelzunge bei ö ist dieselbe wie die bei dem dumpfen e der Vorsilben ge-, be- und der Endungen -e, -en u. s. w. (nicht aber die der Lippen!).

Die stufenweis weitere Oeffnung des Mundes, d. h. schwächere Gegenwendung der Zunge oder Lippen bei den

(1. u, ü, i)
2. (ŭ, ü̆, ĭ) minder engen,
3. (o, ö, e, e) mittlen,
4. (ă, ŏ, ö̆, ĕ) weiten Stimmlauten

bezeichnen wir zweckmäßig durch einen weiten

(1.)
2. Ausstrich,
3. Anstrich,
4. An- und Ausstrich.

Um nun die kurzen Laute z. B. in: foudre, plume, ici, und in: roi, feu, été — von den gleichlautenden gedehnten der Wörter: Fuder, rühmen, gießen, und: Rohr, Oel, Beet — zu unterscheiden, ferner die gedehnten Laute z. B. in: Vater, hors, heure, Väter — von den gleichlautenden kurzen der Wörter: Gevatter, dorren, dörren, Vetter, so setzen wir über die Formen der ersteren kurzen den gebräuchlichen Kürzungsbogen (˘), über die der letzteren gedehnten den Dehnungsstrich (¯) als Hilfsmerkzeichen, deren Anwendung hier durchaus statthaft ist, da es sich nicht um eine Unterscheidung in der Qualität, sondern lediglich in der Quantität der Laute handelt. Im (Neuhoch-)Deutschen kommt von den genannten Merkzeichen also nur der Dehnungsstrich zu dem langen a und ä in Anwendung; nur diese beiden gedehnten Laute unterscheiden sich hier lediglich quantitativ von den entsprechenden kurzen (ă, ä̆ = ĕ).

Die französischen weiten Stimm-Nasenweglaute mit indifferent herabhängendem Gaumensegel: an, on, un, in werden lautentsprechend mit den Zeichen der weiten Stimm-Laute: ă, ŏ, ö̆, ĕ und angefügtem umgekehrten n als Repräsentant der Nasenweglaute wiedergegeben. — Das Zeichen für den englischen w-als Stimmgeräusch-Laut stellt sich ohneweiters als mittle u-Form dar (vergleiche die Zeichen j : i). — Für englisches th als vorderer Vorderzungen-Zahn-Gegenwendelaut, z. B. in thing (reiner Geräuschlaut) und the (Stimmgeräuschlaut), können ohne Zwang durch Combination des ß beziehungsweise s (als vordere Vorderzungen-Gegenwendelaute) mit der Schleife des f, beziehungsweise w (als Lippen-Zahn-Gegenwendelaute) passende Zeichen erzielt werden, von welchen wir allerdings nicht mehr erwarten dürfen, daß sie noch die Bedingung der Gegenwendigkeit erfüllen; indessen fallen diese Formen sofort als combinirt ins Auge, da sie weder rechts- noch gleichseitig sind. In ähnlicher Weise lassen sich kürzere Merkzeichen für die Lautverbindungen z, st ableiten, nämlich durch entsprechende Combination der Hälften der t- und ß-Form, oder für nk (= ngk), mp, nd durch Höhenanpassung des ng, m, n an das k, p, d — u. a. Doch wir haben hier einen Schritt auf den schwanken Grund einer natürlichen Stenographie gewagt — wir kehren wieder zu unserem Laut-Bildformsystem zurück, um einige offen gebliebene Fragen zu beantworten.

Die links- und rechtsgleichseitigen Formen benennen wir zufolge der Links- beziehungsweise Rechtsseitigkeit des Zeichenkopfes. — Das Princip des Spiegelbildes auch auf die links- und rechtsseitigen Formen auszudehnen, ist deshalb nicht angängig, weil das Spiegelbild des s-Zeichens für (a)ch (und h) — oder das des (a)ch-Zeichens für s — zwei unschreibsame Formen ergiebt. — Für p, b und für k, g wählen wir die Formen mit rechtsseitigem Fuß, beziehungsweise linksseitigem Kopf (nicht aber solche mit rechtsseitigem Kopf, beziehungsweise linksseitigem Fuß), um bei den rechts- und den linksseitigen Formen durchweg die Einheitlichkeit in der Form des Fußes, beziehungsweise des Kopfes zu wahren; hierzu sind wir berechtigt, da die Sonderstellung der Starrlaute gegenüber den Dauerlauten durch die Starrheit ihrer Bildformen im

A. Die Laute.

(Mund-Richtung) →

Kehl-	Hinterzungen-	und Lippen-	Mittelzungen-		vordere	Vorderzungen-	hintere	Lippen-				
	k					t		p	Geräusch / Stimm-(geräusch)			Augenblicks-laute
h	ch				ch / j	ss / s	ß / z	f / w	Geräusch / Stimm-(geräusch)	Gegenwende-		
(enger) … / minder enger / weiter … / offener …	a	u / ü / o / ö	[illegible]	e	i / ü / e / ä				Stimm-		(Mundweg-)	(Dauer-) / Laut
	(r)					r / l			Geräusch (Stimm-) / (Stimm-)	Lücken-		
	ng					n		m	(Stimm-)		Nasenweg-	

B. Deren Bildform.

(Schreibrichtung) →

Hinauf-linkt.	linkt.	und rechts	linkshängig, linksgleitend		links	gleich	rechts	rechts	Ansatz				
	] /]					| / |		l / l	• hoch / • mittel			Dauer	
[illegible]	∂		ı		l / l	U / U	∫ / ∫	ℓ / ℓ	• hoch / • mittel	Gegenwende			
[illegible]	~	[illegible]	[illegible]	^	[illegible]				• niedrig		(Gegenwende-)	(Schlängel-)	form
	(O)					O O / o o			• mittel / • niedrig	Lücken-			
	﹥					^		‹	• niedrig		Gleichwende-(?) Nasenweg-		

C. Geschriebene Wortbilder.

[illegible]

[illegible]

Gegensatz zu der Schlängelform derer der letzteren zu genügend charakteristischem Ausdruck gelangt.

Minder einfach gestaltet sich das gegenseitige Verhältniß der drei Hohlformen-Gruppen der (senkrechten) Reihe der Vorderzungen-Dauerlaute: sch, **g**(e) — **r**, **l** — **n**. Wir sahen, daß die beiden ersten Gruppen der Gegenwende- und Lücken-Hohlformen den beiden Gruppen der Gegenwende- und Lückenlaute der Vorderzunge entsprechend gebildet wurden, d. h. auf Grund der eigenthümlichen Gestaltung der Mundöffnung, während die entsprechende Nasenwegform an sich noch keineswegs den Mundverschluß zur Anschauung bringt, wenn schon sie in Folge ihrer Gleichseitigkeit nothwendig mit der Vorderzunge in Verbindung gebracht werden muß; indeß haben wir ja in französisch **in** ebenfalls einen Vorderzungen-Nasenweglaut kennen gelernt, der sich in der Articulationsart wesentlich von **n** unterscheidet. Um also auch diese in der n-Nasenwegform, d. h. den Mundverschluß, noch besonders anzudeuten, stürzen wir letztere in der Art eines auf seine Oeffnung gestellten und so geschlossenen Bechers auf die Schriftzeile, im Gegensatz zu der aufgerichteten Kelchform der Gegenwendelaute, welche den in ganzer Breite des Mundes freien Austritt des Hauches zum Ausdruck bringt. Hieraus erhellt die Berechtigung zur Verwendung der umgekehrten, nach oben geöffneten **n**-Form für die französischen Stimm-(Gegenwende)-Nasenweglaute **an**, **on**, **un**, **in**. Die Hohlformen der Mundtheilschließ- oder Lückenlaute (**l**, **r**), die eine Mittelstellung zwischen dem Mundschließ- oder Nasenweg- (**n**) und dem (stimmhaften) Mundfrei- oder Gegenwendelaut **g**(e) einnehmen, richten wir demgemäß sowohl nach unten wie nach oben, indem wir aus graphischen Gründen die nach oben geöffneten Ovale bei unmittelbar vorhergehendem Vocal (z. B. in: Hörer, Thal) und im Uebrigen die nach unten geöffneten (z. B. in: räuchre, klar) verwenden, jene rechts-, diese linksherum ziehend, d. h. allemal mit der rechten Hälfte beginnend. Wollten wir also die Hohlform des Geräusch(stimm)-lückenlautes (**r**) von der des entsprechenden Stimm(geräusch)gegenwendelautes (französisch **g**[e]) durch Umgestaltung ableiten, so hätte dies entweder durch Um- und Zurückbiegung seines mittleren Theiles zum nach unten geöffneten Oval, oder aber seiner Enden zum nach oben geöffneten zu geschehen. Diese leichte Ableitbarkeit des einen der beiden Zeichen aus dem anderen ist keineswegs werthlos, da beide Laute sich ziemlich nahe stehen.

So weist einmal die Etymologie einen Uebergang nach wie von **n** zu **l** (mhd. **samenen** = sammeln, **friesen** = Friesel), **l** zu **r** (mhd. **wihelen** = wiehern) — so auch von Vorderzungen-**r** zu dem nächst entsprechenden deutschen Vorderzungen-Gegenwendelaut ſ (erkoren — erkiesen; war — gewesen; Oehr — Oese; hier — hiesig; frieren — Friesel, Frost; verlieren — Verlust; der — des u. dgl.); dann aber läßt auch die Art der Hervorbringung die Geräusch(stimm)lückenlaute als verwandt mit den Stimm-(geräusch)gegenwendelauten erscheinen. So wird das Zäpfchen-**r** bei flüchtiger Sprechweise als Hinterzungen-Stimmgegenwendelaut behandelt, und würde in dieser Lautform in unserer Tabelle unmittelbar unter (a)ch platzfinden (z. B. in Rachen bei leiser und nachlässiger Aussprache; die Endung -er sogar als weiter Hinterzungen-Stimmgegenwendelaut, z. B. in Schacher = Schacha, mit Unterdrückung des dumpfen e, analog: Schaden = Schadn, Leben = Lebm' u. Ae.).

In rechtsschräger Lage schreiben wir die zu einem Wort gehörigen Formen zusammenhängend, die Ovale daher geschlossen und die n-Form in der linken Hälfte als einfachen schrägen Aufstrich, in der rechten senkrecht endigend. Der eu-Laut, zusammenhängend und lautentsprechend als dŭ geschrieben, würde auch als oŏ gelesen werden können; wir schreiben deshalb für eu und äu als Umlaut von ău statt ŏŭ kürzer: ăü — Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß die Befürchtung einer leichten Verwechslung der linksgleichseitigen niederen Grundformen mit den entsprechenden linksschrägen durch die rechtsschräge Lage der ersteren hinfällig wird, und ebenso die der niederen Schleifenformen mit dem **ng**- und **m**-Zeichen, da jene nur in enger Verbindung mit einem anderen Zeichen (bei **u**, **ü** u. s. w.) oder mit einem weiten Aus- und Anstrich (bei **a**) geschrieben werden.

Bei der lautbildlichen Schreibung des gesprochenen neuhochdeutschen Wortes machen wir uns von der üblichen Orthographie unabhängig, namentlich in Bezug auf die Vocale, deren Dehnungsbuchstaben h, e (nach i) und Verdoppelungen wir zunächst aufgeben, indem wir die rein phonetische Schreibart streng durchführen, die indeß durch die Regel eine Einschränkung erfährt, daß der consonantische Auslaut des Wortes in allen Wandlungen und verwandter Wörter (so weit thunlich) übereinstimmend geschrieben wird.

Wir schreiben also z. B. die Wörter: Reh, Weg, ewig, Bad, wird, ward, Dieb, ob, Aas, Gras — nicht: rē, wēk oder wēch, ēwich, bāt, wirt, wārt, dīp, ōp āß, grāß — sondern: rēh, wēg, ēwig, bād, wird, wārd, dīb, ōb, ās, grās — weil: Rehe, Wege, ewige, Bades, werden, wurden, Diebe, über oder oben, Aases, Grases. Wir verstoßen hierbei keineswegs gegen die phonetische Regel, da wir die phonetische Unterregel gelten lassen, daß die h-Form ohne folgenden Vocal als stumm und die Formen der Stimmgeräuschlaute in gleichem Falle als stimmlos zu betrachten sind. Dagegen schreiben wir streng lautgemäß: ăß, ĭltiß, kĕntniß (Affe, Iltisse, Kenntnisse), ferner: dăß, wăß, dĕß (dessen), ăūß (außen), īr sāīt (habt, könnt, dürft u. s. w.) dū bĭßt, ĕß ĭßt, ălß bĭß, ĕrßteß u. dgl.

Werfen wir noch einen kurzen Rückblick auf die symbolische Wiedergabe von Laut-Eigenschaften, die, wenn auch unwesentlich für die rein sachliche Eintheilung der Zeichen, doch für ihren plastischen, unmittelbar sinnfälligen Gehalt von hohem Werthe ist.

Als durchaus befriedigend in dieser Hinsicht dürfen wir die senkrechte und die zunächst in Frage kommende wagerechte Eintheilung in unserer Tafel bezeichnen, also die nach ihrer Seitigkeit, Lage (Linksschräge) und Zeilenstellung (h), und die nach der Höhe der Lautbilder; auch die nächste Sonderung in wagerechte Gruppen: in Starr- und Schlängel-, und weiterhin in Nasenwegformen ist in Bezug auf sinnliche Prägnanz als glänzend zu bezeichnen; bei den Gegenwendeformen dagegen verblaßt sie ein wenig, um nur bei den Lückenformen wieder aufzuleuchten; denn der Begriff der »Gegenwende«-Formen in engerem Sinne entspricht nicht völlig, wie es dem Wortlaut nach den Anschein hat, dem der »Gegenwende«-Laute: unter letzteren verstehen wir solche, die durch einander zugewendete Mundtheile articulirt werden, unter ersteren Formen aber solche, deren Enden von einander abgewendet sind; beidem allerdings liegt in gleicher Art, wenn auch nicht in gleicher Weise, eine Wendung nach entgegengesetzter Richtung zu Grunde und gewährt so die Möglichkeit, diese entsprechenden Laut- und Formengruppen mit gemeinsamem Namen als »Gegenwende«-Gruppen zu bezeichnen.

Betreffs der Hohlformen ist die Beziehung der umgestürzten Becherform des n-Zeichens auf den Mund- und nicht etwa auf einen Nasenverschluß durchaus gerechtfertigt, da letzterer nur durch das Gaumensegel herbeigeführt werden kann, nicht aber durch jenes Mundorgan, mit welchem das Zeichen in Folge seiner Gleichseitigkeit nothwendig in Verbindung gebracht werden muß: durch die Vorderzunge. Während der Anschluß der Vorderzunge an den harten Gaumen bei n ein dichter und inniger ist, zum Theil auch bei l und r, macht sie sich bei französisch g(e) völlig vom Gaumen frei, dem Hauche einen schmalen Ausgang gewährend; dieser Umstand und der unmittelbare Uebergang der Stimmgeräusch-Gegenwendelaute in die Stimm-Gegenwendelaute oder Vocale läßt jene im Princip als Freilaute erscheinen und rechtfertigt die aufgerichtete Kelchform des in Frage kommenden Zeichens im Gegensatz zu jener umgestürzten Becherform des n.

Bei der l- und r-Form kann das Entweder-Oder der Oeffnungsrichtung und die dadurch herbeigeführte ungleichzeitige, zerrissene Andeutung des Theilverschlusses nicht weiter störend ins Gewicht fallen, da dieser ja bereits durch die eigenthümliche (Lücken-) Form ihrer Oeffnungen zum Ausdruck kommt; die Bestimmung der sowohl nach unten wie nach oben gerichteten Zeichenöffnung soll hier nur den Uebergang zwischen den beiden Formen mit entgegengesetzter, feststehender Zeichenöffnung in zunächst rein theoretischem Sinne herstellen, mit anderen Worten: Die Lückenformen sollen in Anbetracht des Verhaltens jener ersteren auch durch die Richtung ihrer Oeffnungen ihrer Mittelstellung nach aller Möglichkeit gerecht werden.

Der Fasan.

Von

Forstdirector **Victor Coßmann**.

Gestalt und Gefieder dieses Vogels zu beschreiben, halten wir deshalb für überflüssig, weil dies edle Federwild ohnehin durch Naturanschauung und Reproduction zu genau bekannt ist und es schwerfallen würde, dem Nichtkenner, selbst durch eine detaillirte Beschreibung, ein zutreffendes Bild zu geben. Es genügt anzuführen, daß der Fasan der schönste und schmackhafteste Vogel unseres Jagdwildes ist und die Farbenpracht des Hahnes an die sonnigen, blüthenreichen Gegenden seiner asiatischen Heimat erinnert.

Phasianus Colchicus, so lautet sein ornithologischer Name, und dieser führt uns gleich in die märchenhaften Legenden grauer Urzeit zurück.

Als die Argonauten aufbrachen, um auf göttliches Geheiß von Kolchis das drachenbewachte goldene Vließ zurückzubringen, durchschifften sie das Schwarze Meer und drangen auf dem Phasisflusse stromaufwärts in Kolchis ein. Dies ist das heutige Mingrelien (übersetzt: das Land der tausend Quellen), an der Westküste des Schwarzen Meeres, im 42. Breitegrad gelegen, und der Phasis heißt heute Rioni, welcher bei Poti ins Schwarze Meer einmündet, vorher aber viele Inseln bildet, die auch jetzt noch die Fasaneninseln heißen. Auf diesen Inseln fanden die Argonauten die üppigste Vegetation und eine Unmasse Fasanen. Auf welche, jedenfalls sehr naturalistische Weise sie diese edlen Vögel zubereitet haben, ist uns unbekannt geblieben, da hierüber weder Aeschylus noch Euripides berichten, sie scheinen aber den Helden sehr gut geschmeckt zu haben, da sie auf ihrer Rückreise viele Fasanen einfingen, welche, lebend nach Griechenland gebracht, sich zuerst dort, dann in Italien und Spanien stark vermehrten und jetzt überall in Europa angetroffen werden, wo das Klima nicht zu rauh und kalt ist.

In Deutschland scheint er erst nach Beendigung des dreißigjährigen Krieges bei den Höfen eingeführt worden zu sein, denn wir finden ihn gegen Ende des 17. Jahrhunderts durch Decrete geschützt und zur »hohen Jagd« gerechnet. Er war sogar so sehr in Werth und Achtung gestiegen, daß große mächtige Herren, welche bereits mit dem Rechte der »hohen Jagd« belehnt waren, noch außerdem bei der Krone die Bewilligung zur Anlage von Fasanerien nachsuchen mußten. Der Fasan wird auch heute noch zur »hohen Jagd« gezählt, aber dies ist ein traditioneller Begriff, der keine Berechtigung mehr hat; heute darf jeder Jagdinhaber so viele Fasanen aussetzen und ziehen wie er will.

Nachdem das Jagdregal aufgehört, wurde man mit dem Vogel vertrauter. Früher hatte man geglaubt, dieses kostbare Wild nur in Fasanerien züchten zu können und in luftgeheizten Zimmern zu überwintern; man hat aber die Erfahrung gemacht, daß der Fasan widerstandsfähiger ist als man geglaubt, daß man die sehr kostspieligen Fasanerien

aufgeben und nur mit wilder Aufzucht ebenfalls glänzende Resultate erzielen kann.

Will man in seinem Jagdterritorium einen Fasanenstand gründen, so muß man beim Aussetzen dieses Wildes ein Revier wählen, welches den Eigenschaften des Thieres entspricht, welche so ziemlich dieselben geblieben sind, wie zur Zeit des Argonautenzuges. Dort fanden ihn die Griechen auf sonnigen, mit blühendem Gesträuch dicht bewachsenen, natürlich wasserreichen Inseln, und so ungefähr muß auch heute das Terrain sein, welches er liebt.

Große, geschlossene Waldungen, namentlich Nadelhölzer, meidet er; er bevorzugt Feldhölzer gemischter Holzarten, die möglichst dicht ineinandergreifen; auf den Blößen und Waldrändern einen dichten Bodenüberzug von Dornsträuchern, Farrenkräutern, Brombeeren und dichtem Grase. Diese kleineren Wälder müssen von angebauten Feldern und Wiesen umgeben, letztere von Quellen und Bächen durchflossen sein; das Ganze wären am besten sonnige Thäler mit kleinen bewaldeten Hügeln. Ein Teich, in dessen Uferschilf er zahlreiche Insecten fangen und sich verstecken kann, hat viel Verlockendes für ihn. Hochwasser darf aber in Fasanrevieren nicht zu befürchten sein, weil der Fasan bei solchen Naturereignissen total den Kopf verliert, gänzlich vergißt, daß er davonfliegen kann, das steigende Wasser mit dummem Entsetzen betrachtet und schließlich schmählich ertrinkt.

Hat man also ein solches für die Fasanen geeignetes Revier gefunden, so setze man dieselben aus, nachdem man sie womöglich aus einer und derselben Fasanerie bezogen hat, was den Vortheil hat, daß die Thiere bereits an einander gewöhnt sind. Man rechnet einen Hahn auf sieben Hennen. Das Aussetzen geschieht am besten im März an einem hellen Morgen, kurz vor der Balzzeit, nachdem man ihnen Abends vorher keinerlei Aesung verabreicht hat. Damit sie beim Freilassen nicht gleich scheu davonflattern und sich verfliegen, thut man gut, sowohl die Flügel als auch den Körper der neuen Ansiedler gründlich zu durchnässen, auch giebt man ihnen Maiskörner, welche in Branntwein eingeweicht waren, wodurch bei dem ohnehin begriffsschwachen Vogel ein vollständiges »Nirwana« herbeigeführt wird. Diesen frühen Rausch, oder das Abputzen des Gefieders läßt man sie in einer »Schütte« durchmachen, damit sie, von ihrer Betäubung erwacht und vom Hunger angetrieben, gleich den Frühstückstisch gedeckt finden. Mais, Weizen und vorzüglich Ameiseneier sollen dann den Katzenjammer ausheilen. Daß man die Colonisten, während ihrer unzurechnungsfähigen Zeit von ferne überwacht, ist selbstverständlich.

Sobald sie wieder ihrer Sinne mächtig sind, zerstreuen sie sich und machen Recognoscirungstouren.

Stimmt der neue Wohnort mit ihren Neigungen überein, so bleiben sie zufrieden da und werden bald balzen; im anderen Falle verfliegen sie weit in die Umgegend. Gegen seinen Willen und gegen seine Neigung läßt sich kein Fasan an einen ihm unliebsamen Ort hinzwingen, trotz der besten Kirrung; wildes Freiheitsgefühl gehört zu seinen schönsten Eigenschaften.

Während der Balzzeit geht der Hahn stolzer wie gewöhnlich daher, zumal im Beisein der Hennen, er hebt und entfaltet sein »Spiel« (Schwanzfedern), läßt die Flügel abgesperrt vom Leibe hängen, vertreibt wüthend einen allenfallsigen Nebenbuhler im Kampfe auf Leben und Tod und kokettirt mit den Hennen durch lächerlich tölpelhafte Entrechats.

Ist aber die Balzzeit vorüber, so kümmert er sich um seine Geliebten nicht mehr, sondern geht, à la **grand seigneur**, seinen Vergnügungen nach, unbekümmert um die zahlreiche Nachkommenschaft. Die an Gestalt und Farben viel bescheidenere Fasanhenne hat die ganze Last der Familiensorgen allein zu tragen. Sie baut sich ein kunstloses Nest auf dem Boden des Waldes, aber dort wo Farrenkräuter, Gestrüpp und dichte Waldgräser am üppigsten stehen, legt innerhalb drei Wochen 8 bis 12 mittelgroße gelblich-grüne Eier, welche sie 25 Tage bebrütet. Während der Zeit verläßt sie das Nest nur, um sich die nöthigste Aesung zu suchen, wobei sie dasselbe sorgfältig zudeckt, aber bei nahender wirklicher oder eingebildeter Gefahr erschrickt sie während des Brütens so sehr, daß sie vor Schrecken halbtodt auf dem Neste liegen bleibt.

Hat sie endlich das »Gesperr« glücklich ausgebracht, so führt sie die Küchlein, nachdem sie unter ihr trocken und warm geworden, gleich in das Dickicht und lehrt sie die nöthige Aesung zu finden und aufzunehmen. Die Kleinen lernen bald fliegen und wenn sie kaum die Größe einer Faust haben, baumen sie schon am Abend mit der Alten auf. Wie wir schon hörten, sind die Verstandskräfte dieses schönen, delicaten Vogels überaus schwach, und seine Geistesgegenwart fast Null, darum läßt sich leicht denken, welchen Abbruch ihm, außer dem großen Würger »**homo carnivorax**«, alle übrigen haarigen und gefiederten Raubthiere thun. Da heißt's für den Jäger zu allen Mitteln greifen, um die Concurrenten zu vertilgen, selbst zu Gift, obwohl wir in anderen Fällen dieses unwaidmännische Verfahren gerne vermeiden. Aber der Zweck heiligt das Mittel.

Also in erster Linie strenge Aufsicht gegen Wilddiebe, gewonnenes Wohlwollen der im Jagdbezirk wohnenden besseren Bauern, unausgesetzte Vertilgung des schädlichen Raubzeuges und Errichtung zahlreicher »Schütten«, woselbst der Fasan in seinen Lieblingsstandorten, im Spätherbst und während des langen Winters hinreichende Aesung findet. In gehegten Fasanerien sind diese Bedingungen zwar leichter zu erfüllen, aber mit weit größeren Kosten.

Wie schon früher erwähnt, ziehen wir die »wilde Aufzucht« eben ihrer Wohlfeilheit wegen vor, dann aber auch, weil die im Freien überwinterte Fasanhenne, weil nicht so feist wie ihre vornehme Schwester, fruchtbarer, mit der Natur und den ringsum drohenden Gefahren vertrauter wird, dadurch zugleich ihre Dummheit, so viel wie möglich, modificirt. Jedenfalls sind die im Freien ausgebrüteten Fasanen weit ab-



Der Rosengarten in Südtirol.

gehärteter und nicht den vielen Kinderkrankheiten unterworfen, wie die Treibhauspflanzen.

Die Hauptbedingung einer wilden Aufzucht ist und bleibt die Anlage passender »Schütten«. Man hat im Laufe des Frühjahres hinlänglich Gelegenheit, die Lieblingsstandorte der Fasanen kennen zu lernen, und nur dort muß man die Schütten im Sommer anlegen, damit sich der Fasan an den Anblick gewöhnt. Sie bestehen aus Häuschen, 6 bis 8' lang und 4 bis 6' breit, die mit einem Rieden- oder einem Dache von alten Brettern versehen sind, welches noch einen Fuß über die niedrigsten Dachsäulen hinausragt, um Schnee und Regen möglichst abzuhalten. An der Wetterseite wird die Schütte mit Rinde geschlossen, damit der Schnee nicht hineinwehen kann; den vorderen Zugang beläßt man $2^1/_2$ bis 3' hoch.

Der Boden dieses Häuschens wird mit Lehm fest ausgeschlagen. Die Kirrung besteht aus Mais, leichterem Weizen, Hirse, Buchweizen und anfänglich auch aus Ameiseneiern; da sich aber auf die Dauer viele kleinere Vögel zu Gast einladen, so wird man, wenn die Fasanen einmal an die Schütte gewöhnt sind, ökonomischer wirthschaften, um Mais zu streuen, welchen die kleineren Vögel nicht bewältigen können.

Wo sich Fasanen gerne aufhalten, muß man solche Schütten in den Feldhölzern anbringen, natürlich nicht in der Nähe der Jagdgrenze und nicht in der Nähe liegender Bauerngehöfte, von deren Freundschaft man nicht ganz überzeugt ist. Bald wird man die Erfahrung machen, daß einzelne Schütten sehr fleißig besucht werden, andere hingegen wenig oder gar nicht. Letztere kann man dann cassiren.

Der Fasanhahn ist ein von Natur unbeständiger, gerne weit streichender Vogel. Zumal ist auch dies der Fall, wenn im Spätherbst die Felder leer und die Insecten größtentheils verschwunden sind, er also in der Sommerheimat keine hinreichende Nahrung mehr findet. Besonders zu dieser Zeit müssen reichbesetzte Schütten ihre Anziehungskraft ausüben und den Wildling während der »saison morte« fesseln.

Mit der Zeit werden die Fasanen so an den fütternden Jäger gewöhnt, daß sie zur Winterszeit, in der Nähe der Schütte auf den Bäumen erwartungsvoll sitzend, denselben, ohne abzustreichen, sich nähern lassen.

Es ist zweckmäßig, wenn der Jäger nach höherem Schneefall, bei Revision der Schütten, eine hölzerne Schneeschaufel mitnimmt, damit er den häufig verschneiten Zugang zu derselben wieder öffnen kann.

Erst wenn die Balzzeit ganz vorüber ist, Wiesen, Feld und Wald ihr frischgrünes Frühlingskleid angezogen, auch überall die Getreidesaaten ausgestreut wurden, sind die Schütten nicht mehr zu bedenken.

Im Monat September wird schließlich alle Sorge und Mühe reichlich belohnt, denn die Jagd auf Fasanen beginnt. Man betreibt dieselbe am liebsten mit einem guten Vorstehhunde, da der Fasan sich zur Tageszeit meistens in den Feldern und Wiesen aufhält, vor dem Hunde fest liegen bleibt, schwerfällig aufsteht und deshalb leicht zu schießen ist. Dabei ist auch angenehm, daß die Fasanen einer Kette, nicht wie die Feldhühner, zusammen mit einem Au-schwirren, sondern einzeln auffliegen. Sind die Feldfrüchte so hoch, daß man nicht darüber hinwegsehen kann, und die Aecker zugleich zu groß, wie z. B. bei dem Maisanbau, so wird man mit einem Vorstehhunde nicht viel ausrichten, sondern besetzt die Ränder der Aecker mit Schützen und laßt sie durch zwei oder drei Hunde durchtreiben. In allen Fällen muß es streng verboten sein, Hennen zu schießen, welche an ihrem einfacheren Gefieder leicht kenntlich sind. Die Schußfreude wird durch dieses Verbot nicht sehr verkürzt, weil sich bei einer Kette immer mehr Hahne befinden als Hennen. Sollte die Kette zu schwach sein, so daß die Hähne noch ihre den Hennen ähnlichen Kinderkleider tragen, dann muß man den Abschuß jedenfalls vertagen.

Die sicherste und leichteste Jagd kann man sich des Abends, bei einem Pürschgang durch die Feldhölzer verschaffen, in welchen die Fasanen aufzubaumen pflegen. Der Hahn kann dieses Auffliegen nie vollbringen, ohne ein lautes »Kukuku« auszustoßen, welchen Ruf er auch noch eine Zeit lang auf seinem Schlafbaume fortsetzt, um so recht Aller Aufmerksamkeit auf sein werthvolles Ich zu lenken. So kann man denn, ohne besondere Vorsicht, auf Schußweite hinzugehen und den dumm-vorlauten Burschen herabschießen. Das Fangen der Fasanen in Netzen und Schlingen ist jagdverderblich, indem sich nicht nur Hähne, sondern auch Hennen fangen; die Methode ist überhaupt ganz unwaidmännisch.

Nach dem Jagdvergnügen folgt die Tafelfreude, aber ja nicht sofort, sondern erst nach längerer Zeit, weil der Fasan viele Tage (je nach der Wärme, mehr oder weniger) in seinem Federkleide abhängen muß, bis er den Wohlgeschmack erhält, welcher ihn vor allem Geflügel auszeichnet. Die Art und Weise seiner Zubereitung ist mannigfach; das Wildpret immer vorzüglich.

Der »Rosengarten« in Südtirol.

(Zu dem Vollbilde.)

Wenn Rosendichter und Frühlingssänger dem geheimnißvollen Weben der Natur nachspüren, versteigt sich ihre Einbildungskraft selten über das Maß der Eindrücke, welche die mystische Verschleierung einer Maienmondnacht mehr enthüllt als verbirgt. Im Anhauche des Fliederduftes zeigen sich ihnen die Blumengeschichten von Elfen und dergleichen flüchtigen Gestalten, die visionär im Blicke nachzittern, wie die wundersame Inspiration im Auge des Thaumaturgen.

Solche Märchen, wie sie Licht und Duft den Sinnen aufdrängen, die im schwärmerischen Genuß des Naturfriedens beim Klagen der Nachtigallen und Summen der bunten Nachtfalter ersonnen werden, sind durchwegs auf lyrische Stimmungen zurückzuführen ... Das Märchen, von dem hier die Rede

sein soll, hat nichts Mondsüchtiges an sich. Es ist wie der zurückgebliebene Glanz eines bedeutsamen, aber unaufgeklärten Ereignisses, über das kein Menschenkind Zeugniß ablegen kann. Der Schauplatz, wo sich dies zugetragen hat, liegt mitten in der Wildniß der Alpen zwischen Norden und Süden. Die klare Himmelsbläue auf der einen Seite weist nach Germanien, die schwüle Dämmerung auf der anderen nach den Hesperidengärten. Aus der Wildniß ragt ein Mauerwall, von Riesen aufgethürmt, hoch über den Rand eines Bergcircus, im schattigen Grunde rauschen die Wasser durch Klüftungen, über Klippen und Blöcke. Diese Höhe, wo Thürme Hunderte von Metern hoch aufragen und Wandungen Hunderte von Metern nach dunklen Tiefen dräuen, ist ein Tummelplatz des Lichtes, eine Purpurgardine, über grandiose Zacken gebreitet, an denen es meist wie Schnee blinkt und funkelt. Aber nicht Schnee, sondern ungeheure Geröllfelder sind es, die gleich hellen Tüchern zwischen den Thurmspitzen der großartigen Kathedralen ausgebreitet liegen.

Wenn der Leser fragen sollte, wo solches Wunder zu schauen, führen wir ihn in den weiten Garten, in welchen die anmuthigste der tiroliichen Städte eingebettet ist. An dem Punkte, wo die Wasser des Eisack und der Etsch zusammenströmen, stehen die Häuser von Bozen — des großen Obstgartens der Alpen — und hallen die Glocken über Rebendachungen und romantischen Burghöhen. In der Verklärung einer unbeschreiblich prächtigen Farbenstimmung zeigen sich die Alpenhöhen von Nord und Süd, Waldschluchten und Felswarten. Die weite Flur ist eine Raststätte Hyperions, der das wandelnde Licht ist.

Und wenn der Gast dies alles überschaut hat, wende er sich nach Osten. Dort ragt über dunkle Vorberge wie ein visionäres Bild die Zackenkrone eines Felsengebirges, ein Reflector des Sonnenlichtes, eine Himmelsstütze, deren Gesimse in mattem Purpur glühen. Der Fernstehende denkt an Uebertreibung und lächelt zu der vermeintlichen Ueberschwänglichkeit des Berichterstatters. Gegen solches Vorurtheil rufen wir die Zeugenschaft unzähliger Alpenfahrer an, in deren Erinnerung sich die Wundergebilde der Bozener Dolomitgebirge wie halbvergessene Märchen wieder beleben werden, sofern ihre Augen auf diesen Zeilen haften, die der todte Widerschein eines Schaustückes aus der verwunschenen Feenwelt sind.

Die Einbildungskraft, welche mit der Eindrucksfähigkeit solcher Schaustücke zu rechnen hat, mag sich frühzeitig in die stillen Einöden jener Bergwildniß geflüchtet haben. Denn die glühende Zackenwand, die wie ein verdämmerndes Mondgebirge auf die heitere Bozener Flur herabschaut, ist der »Rosengarten« des Gnomenkönigs Laurin, dessen Herrschaft in sagenhafte Vorzeit hinaufreicht. Sein Reich mag an der Schwelle jener Epoche gelegen haben, wo das tuskische Volk der Rhätier aus den immergrünen Gärten des Südens in das einsame Hochgebirge zwischen Inn und Etsch, den Eishöhen des Ortler und den starren Riesengipfeln der Dolomite eindrang. Als die Römer unter Tiberius und Drusus den Athesis (Etsch) herauf zogen, um das hercynische Geheimniß zu lüften, war Laurin noch nicht todt. Das Mittelalter, welches alles Wundersame in den unerforschten Schaustücken des Naturlebens personificirte, scheint den Gnomenkönig wieder erweckt zu haben wie andere Alpensagen, die aus der Vorstellung von Schrecknissen und Gefahren, welche in diesen Einöden und auf den verlassenen Hochwegen lauerten, hervorgegangen waren.

Als Gnomenkönig hatte Laurin sein Zauberreich unter der Erde liegen. Der »Rosengarten« war sein einziger oberirdischer Besitz. In den Erdfesten war er vor den bösen Menschen sicher, nicht aber in jenem Blumengehege, welches großartige Felswälle von der Außenwelt abschlossen. Mancher kecke Eindringling wurde das Opfer seiner Neugierde oder es ereilten den Unbedachten der Grimm und der Racheburst Laurins. Die böse Gesinnung gegen die Menschen verleitete den Gnomenkönig, sich an der Prinzessin Similb, der Schwester des Ritters Dietlieb, zu vergreifen und sie fortzuschleppen. Die Verfolger drangen zwar in das Reich Laurins ein, vernichteten den Rosengarten, wären aber sicher umgekommen, wenn Similb ihre Freunde nicht unterstützt hätte. Als sie in den großartigen unterirdischen Gelassen des Zwergkönigs durch Zaubermittel überwältigt wurden, steckte ihnen die holde Maid hinterher Waffen zu, mit welchen Laurin und sein ganzes Zwergenvolk niedergemacht wurden.

Der Rosengarten zeigt sich heute als ungeheures schneeweißes Geröllfeld, das in das unbeschreiblich wilde Vajolettthal hinabzüngelt. Von Bozen aus sichtbar, ist es vom Joche aus zugänglich, zu welchem der Steig durch das herrliche Tiersen- oder Purgametschthal vom Eisack her hinaufführt. Vom Joche aus geht es durch das genannte Vajolettthal nach Vigo im Fassathale. »Rosengarten« aber heißt dermalen das ganze Dolomitgebirge, welches den oberen Lauf des Avisio im Westen begleitet und mit seinen wilden Zacken nach der Eishöhe der Marmolata im Osten schaut.

Einen Blick, gleich jenem durch das Vajolettthal nach der sonnendurchglühten Wand des Rosengarten, mit den Wasserkaskaden und den spärlichen Fichten im Vordergrunde, vergißt man nicht so bald. Der Anhauch der Rosenfarbe mit dem weißen Wolkenschaum darüber ist eine Illustration zu dem Laurinmärchen, die der Einbildungskraft des unbekannten verschollenen Dichters alle Ehre macht. Die Einsamkeit dort zwischen dem Geröllfeld und dem stillen Hochsee Antermoja bringt die Zeiten in Erinnerung, da die Alpenwanderung noch nicht zu den ästhetischen Genüssen zählte, sondern mit Vorstellungen von Schrecknissen, Kämpfen mit Unholden verbunden war. Jetzt begegnet einem dergleichen nur noch im Traume, wenn überwältigende Eindrücke in Blut und Nerven eindringen. **Aleph.**

Ist Tuberculose heilbar und kann man ihr vorbeugen?

Die Doctoren Prudden, Riggs und Loomis, Pathologen am Sanitätsamt der Stadt New-York, ersucht, über die Ansteckung der Tuberculose und die Mittel, sich dagegen zu schützen, ihre Ansicht darzulegen, haben dies in folgendem Bericht gethan:

Die Krankheit — Tuberculose, und wenn die Lungen afficirt sind, Lungentuberculose oder Auszehrung genannt — kommt sowohl beim Menschen sehr häufig vor, als auch bei gewissen Thiergattungen, namentlich beim Hornvieh. Ungefähr ein Viertel aller während des Alters der Reife sich ereignenden Todesfälle sind die Folge dieser Krankheit und beinahe die Hälfte der ganzen Population der Erde wird früher oder später hiervon befallen. Die Natur der Krankheit ist dieselbe bei Menschen und Thieren und hat auch dieselbe Ursache.

Es ist bewiesen und über allen Zweifel erhaben, daß ein lebender Keim, »Tuberkel-Bacillus« genannt, die Ursache, und zwar die einzige Ursache der Tuberculose ist. Wir halten es für überflüssig, die Thatsachen, worauf diese Behauptung sich stützt, zu erwähnen, nachdem die zuerst von Robert Koch im Jahre 1882 gemachten Beobachtungen seitdem so oft und so vollständig bestätigt worden sind, daß sie jetzt in der Medicin gleichsam als Axiome gelten. Tuberculose kann jedes körperliche Organ befallen, wirft sich aber am häufigsten zuerst auf die Lunge. Sobald der lebende Keim seinen Weg in den Körper findet, vervielfältigt er sich daselbst, wenn er günstige Bedingungen für seinen Wachsthum vorfindet, und bildet kleine Knoten, die zum Erweichen hinneigen. Die Entleerungen von diesen weichen Knoten, die die lebenden Keime enthalten, sind es, welche der Mensch von sich giebt und die bei der Lungentuberculose einen Theil seines ganzen Auswurfes ausmachen. Die so entleerten Keime wachsen außerhalb des lebenden menschlichen oder thierischen Körpers nur unter künstlichen Bedingungen, obgleich sie ihre zerstörende Kraft noch lange nachher und selbst in gänzlich vertrocknetem Zustande beibehalten. Nachdem die Tuberculose blos durch diese Keime hervorgebracht werden kann, so folgt aus dem Gesagten, daß deren Auftreten lediglich die Folge der im Körper aufgenommenen Keime sein kann, die von einem anderen mit der Krankheit behafteten Menschen oder Thier übertragen wurden.

Es ist festgestellt, daß die Krankheit durch das Fleisch oder die Milch eines tuberculosen Thieres übertragen werden kann. Wenn die Lungen der Kühe afficirt sind, so theilt sich die Krankheit auch sehr häufig den Milchdrüsen mit und die Milch solcher Thiere kann die lebenden Keime enthalten und die Krankheit übertragen. Unter im Stall gefütterten Melkerei-Kühen sind oft 20 bis 30 Procent von dieser Seuche befallen. Auch das Fleisch tuberculoser Thiere enthält zuweilen die Keime und kann, wenn nicht tüchtig ausgekocht, die Krankheit übertragen. Das Abkochen der Milch und das gründliche Sieden des Fleisches zerstören die Keime. Obgleich Fleisch und Milch tuberculoser Thiere die Krankheit, wie gesagt, leicht übertragen können, so wird sie doch in der Regel von Mensch zu Mensch mitgetheilt.

Gewöhnlich wird Tuberculose in der Lunge, als dem am häufigsten afficirten Organ, dadurch erzeugt, daß man Luft einathmet, worin die lebenden Keime als Staub suspendirt sind. Das von schwindsüchtigen Personen oft in großen Massen heraufgehustete Material enthält diese Keime in enormer Anzahl. Dieser Auswurf, wenn in den Straßen, auf den Böden, auf Teppichen liegen bleibend, ist in seinem feuchten Zustand nicht gefährlich, sobald er aber trocken wird, neigt er sehr dazu, sich in Pulver zu verwandeln und als Staub in der Luft zu fliegen.

Experimente haben dargethan, daß Staub aus Spitälern, Asylen, Gefängnissen, Privathäusern &c., wo Tuberkulose vorhanden waren, die Fähigkeit besitzt, die Tuberculose bei Thieren zu erzeugen, wenn er ihnen eingeimpft wird. Und solcher Staub behält seine übertragende Kraft mindestens 4 Wochen lang. Dahingegen erweist sich Staub aus Localitäten, die keine tuberculosen Leute beherbergt haben, bei der Inoculation als vollkommen keimfrei.

Es geht hieraus hervor, daß der tuberculose Leute umgebende Staub oft den Tuberkel-Bacillus enthält, daher Andere, die diesen Staub einathmen, die lebenden Keime in sich aufnehmen können. Dabei sei aber ausdrücklich bemerkt, daß weder der Athem noch der feuchte Auswurf tuberculoser Patienten ansteckend ist, sondern der trockene und pulverisirte Auswurf, weil ein Luftzug die Keime von einer feuchten Oberfläche nicht wegnehmen kann.

Würden alle Entleerungen bei ihrem Austritte aus dem Körper sofort vernichtet, so gäbe es eigentlich gar keine Gefahr der Ansteckung von Mensch zu Mensch.

Das häufige Vorkommen von Lungentuberculose in einzelnen Familien beweist nur, daß die Prädisposition für die Krankheit erblich ist, nicht aber die Krankheit selbst, wie man lange geglaubt hat; denn wir wissen heute, daß letztere nur durch den Eintritt des Keimes selbst in den Körper verursacht werden kann und daß die übertragene, respective — ererbte Empfänglichkeit für die Krankheit das betreffende Individuum den lebenden Keimen, wenn sie einmal Eingang gefunden, um so leichter zum Opfer fallen läßt.

Wo die Eltern von Tuberculose afficirt sind, sind auch die Kinder von ihrem ersten Athemzuge an der Krankheit unter den günstigsten Bedingungen für deren Uebertragung ausgesetzt.

Denn nicht der Staub des Hauses allein kann die Bacillen enthalten, sondern die Uebertragung kann auch bei dem intimen Verkehr und Contact zwischen Eltern und namentlich zwischen Mutter und Kind stattfinden.

Ist also Tuberculose nicht erblich, so löst sich die Frage von deren Vermeidung einfach dahin auf, daß man tuberculoses Fleisch und ebensolche Milch zu meiden und die Entleerungen, namentlich den Auswurf tuberculoser Kranker zu vernichten hat.

Fleisch und Milch betreffend, hat das Sanitätspersonal der Regierung dafür zu sorgen, daß kein tuberculoses Vieh geschlachtet und als Nahrungsmittel verkauft, sondern daß es vertilgt wird.

Die Excremente tuberculoser Personen betreffend, so ist deren Unschädlichmachung keine schwere Sache, wenn der Auswurf in mit Deckeln versehene Gefäße entleert und wenigstens einmal täglich ins Feuer geworfen wird, was um so leichter ist, wenn der Patient auf sein Zimmer beschränkt ist. Ist der Patient hingegen nicht auf sein Zimmer beschränkt, so ist das Unschädlichmachen des Auswurfes weit schwieriger. Vor Allem sollte ein solcher sich seines Auswurfes nie auf die Straße entledigen, sondern zu diesem Zwecke stets nur sein Schnupftuch gebrauchen, das so oft als möglich und noch bevor der Auswurf trocknet, in eine Lösung von 5 Procent Carbolsäure einzuweichen, alsdann zu waschen und zu kochen ist; denn solchergestalt beschmutzte Taschentücher sind ungemein thätige Factoren in der Verbreitung von Tuberkel-Bacillen.

Die scrupuloseste Reinlichkeit in Betreff des Auswurfes ist mithin die erste Hauptsache zur Vermeidung des Uebertragens der Krankheit von einer Person auf die andere, und die Mittel hierzu stehen beinahe jedem von der Krankheit Afficirten zu Gebote. Abgesehen hiervon aber leistet der Kranke sich hierdurch selbst den wichtigsten Dienst; denn die Tuberculose ist keineswegs, wie man früher glaubte, unheilbar, und ein Kranker kann, wenn er auf dem besten Wege der Reconvalescenz ist, durch Nichtbeachtung seines Auswurfes, die Selbst-Inoculation, d. h. Selbst-Impfung zur Folge hat, seine Genesung verzögern, wenn nicht unmöglich machen.

Zimmer in Privathäusern sowohl als in Spitälern, die von schwindsüchtigen Personen occupirt werden, müssen häufig gereinigt und desinficirt werden, was auch jedesmal zu geschehen hat, nachdem sie geräumt sind und ehe sie von neuen Individuen belegt werden.

Dampfschifffahrts-Gesellschaften sollten angehalten werden, für schwindsüchtige Passagiere getrennte Abtheilungen herzurichten, so daß kein anderer Reisender genöthigt ist, sein Zimmer mit einem solchen zu theilen.

Schließlich resumiren die eingangs erwähnten Doctoren ihre Belehrung in Folgendem:

1. Tuberculose ist eine entschieden vermeidbare Krankheit,
2. sie ist nicht direct erblich,
3. sie wird erlangt durch directe Uebertragung des Tuberkel-Bacillus vom Kranken auf den Gesunden, und zwar gewöhnlich vermittelst des getrockneten und pulverisirten, als Staub in der Luft fliegenden Sputums.

Die Mittel zur Vermeidung der Uebertragung der Tuberculose sind:

1. Sicherung des Publicums gegen tuberculoses Fleisch und ebensolche Milch,
2. Verbreitung der Ueberzeugung unter dem Volke, daß schwindsüchtige Leute für ihre Umgebung eine ernstliche Gefahr werden, wenn ihre Expectorationen nicht sofort vernichtet werden,
3. die sorgfältige Desinficirung von Zimmern, die von phthisischen Personen occupirt waren.

Spectator.

Verständniß für die Musik bei Thieren.

Sowohl Pferde als Hunde haben gute Ohren für die Musik, besonders aber Hunde, von denen Beispiele vorliegen, daß sie bei gewissen Passagen jämmerlich wimmerten, während sie über andere sichtlich erfreut waren und ihre angenehme Empfindung dadurch zu erkennen gaben, daß sie dem Vortragenden die Hände leckten und ihn gleichsam baten, die Passage zu wiederholen. Nach Aristoteles ist die Flöte das Lieblingsinstrument der Pferde. Die Sybariten lehrten ihre Pferde, nach der Musik der Flöten zu tanzen, was ihnen aber bei Gelegenheit eines Krieges, den sie führten, übel bekam; denn als sie den Feind angreifen wollten, machte dieser keinerlei Anstalten zur Abwehr, sondern jeder Mann zog eine Flöte aus der Tasche und Alle begannen darauf zu blasen. Die Pferde der Sybariten fingen bei diesen bekannten Tönen mit solchem Eifer zu tanzen an, daß die Reiter sie gar nicht mehr in ihrer Gewalt hatten und genöthigt waren, um Waffenstillstand zu bitten.

Ein anderes Beispiel bietet uns ein Herr, der vollendeter Musikus war und einige Jahre in Darmstadt wohnte. Er hielt einen Hund, welcher der Schrecken aller Sänger und Instrumentalisten des Platzes war, denn er hatte die fatale Gewohnheit, mit himmelwärts gerichtetem Blick zu heulen, so oft eine falsche Note zum Vorschein kam. Er irrte sich nie, und allbekannte Sänger und Sängerinnen sollen gezittert haben, wenn sie ihren unwillkommenen Richter in der Oper oder in Concerten an seines Herrn Seite sitzen sahen; denn »Max« fehlte bei einer ersten Aufführung nie und war großer Günstling des Theater-Directors. Max machte keinen Unterschied der Person; jede falsche Note, von wem immer sie kommen mochte, begrüßte er mit einem schrecklichen Geheul und machte so die ganze Zuhörerschaft darauf aufmerksam.

Ein Tenorist ging selbst so weit, daß er sich zu singen weigerte, falls der Hund nicht entfernt würde. Aber Max war bei dem Darmstädter Publicum so beliebt und ein so bekannter Besucher, daß der Tenorist ebensogut die Entfernung des Directors selbst, als die des Hundes hätte verlangen können; er mußte eben gute Miene zum schlechten Spiele machen.

Der Herr des Hundes sagte, daß er ihn als ganz junges Thier bei jeder falschen Note, die producirt ward, hart geschlagen habe; später brauchte er ihm blos auf die Schulter zu klopfen und schließlich ihn blos anzusehen, um den gewünschten Effect, das Geheul, zu provociren. So war das Thier schon im Alter von drei Jahren ein ebenso guter Beurtheiler einer falschen Note wie sein Herr selbst. — —

Spectator.



Kleine Mappe.

Galilei's Lehrkanzel im naturhistorischen Museum in Florenz.

Unter den bahnbrechenden Astronomen unterscheidet sich Galileo Galilei von seinen unmittelbaren großen Vorgängern (Kepler, Tycho de Brahe, Copernikus u. A.) vornehmlich dadurch, daß er die Himmelskunde mit der Physik in Verbindung brachte, wodurch er zum Begründer eines Zweiges der ersteren wurde, die eigentlich erst in allerjüngster Zeit als solche Anerkennung fand — der Astrophysik. Zu Pisa 1564 geboren, hatte Galilei frühzeitig neben der Mathematik mit selbstständigen Forschungen auf dem Gebiete der Naturkunde sich befaßt und war dadurch in Conflict mit den maßgebenden Gewalten gerathen. Am Hofe des Großherzogs zu Florenz fand er aber freundliche Aufnahme. Hier war es, wo er ein Fernrohr eigener Erfindung zu Stande brachte, das, im Principe von dem holländischen ganz verschieden, den Namen des galileischen führt. Sofort richtete er es gegen den Himmel, und entdeckte in rascher Folge die Jupitermonde, die Gebirge des Mondes und noch vieles Andere. — Aber die Erbitterung seiner Feinde war so groß, daß sie sich weigerten, durch sein Fernrohr zu schauen, und die, welche dennoch von der Neugierde geplagt wurden, erklärten hinterher: Alles sei Blendwerk des Teufels. Bekannt ist auch der Conflict Galilei's mit dem römischen Inquisitionsgericht und der denkwürdige Ausspruch: »E pur si muove« — und sie bewegt sich doch! Noch während den Untersuchungen über die Libration des Mondes wurde Galilei blind. »Ich grüble in meiner Finsterniß,« schrieb er einem Freunde, »bald diesem, bald jenem Gedanken nach, und kann meinen rastlosen Kopf nicht zur Ruhe bringen, so gerne ich es auch möchte...« Noch zwei Werke über die Mechanik und über die Gesetze der Bewegung sind die Früchte dieser späten Periode. Der 8. Januar 1643 war das Ende der Thaten und Leiden Galilei's, der nahe an die achtzig Jahre alt geworden war.



In einer herrlichen Rotunde des naturhistorischen Museums in Florenz — der Stadt, in welcher Galilei gewirkt und mit dem Ruhme eines Bahnbrechers der Himmelskunde für alle Zeiten sich bedeckt hatte, finden sich die Reliquien, welche an den großen Mann erinnern: die Lehrkanzel, die Instrumente und — ein Zeigefinger. Im Hintergrunde der Rotunde hat man das Standbild Galilei's aufgestellt.

Die elektrotechnischen Laboratorien.

Es dürfte am Platze sein, den Lesern, welche so häufig von elektrotechnischen Dingen hören, ein beiläufiges Bild von einer Einrichtung auszuführen, welche man das elektrotechnische Laboratorium nennt. Ist es schon schwierig, die allgemeinen Umrisse der kleinen Privatlaboratorien zu zeichnen, so dürfte das Auseinandergehen der Zwecke der Laboratorien größerer Institute die Beschreibung derselben von einem allgemeinen Gesichtspunkt aus noch mehr erschweren; ich beschränke mich daher darauf, eine solche Anstalt im Allgemeinen zu skizziren (Fig. 1, S. 346).

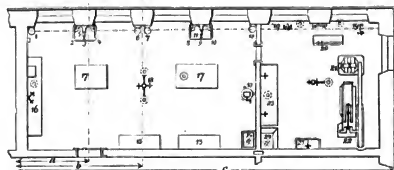
Der gegebene Raum besitzt vier Fenster. Die Vorderseite ist folgenderweise ausgenützt: In der einen Ecke steht ein feines Spiegelgalvanometer, hierauf an dem ersten Pfeiler befestigt ein nach rechts oder links benützbares Fernrohr mit zwei Ablesel atten, neben demselben die Wage und der Replenisher, darunter der Tisch mit den Widerständen, Commutatoren 2c., am zweiten Pfeiler das Quadrantenelektrometer und neben demselben ein Elektrodynamometer nach Quincke, Fröhlich oder Giltay.

Am dritten Pfeiler wiederholt sich die Fernrohraufstellung zur Benützung nach links und rechts, also für das Elektrodynamometer und für das Instrument in der zweiten Ecke, welches

ein absolutes Elektrometer nach Thomson, ein astatisches Galvanometer nach demselben oder aperiodisches Galvanometer nach d'Arsonval sein kann. Die Reihenfolge dieser vier Instrumente wird natürlich dem jeweiligen Falle angemessen sein und dürfte mannigfache Variationen erlauben; so z. B. könnten die ersten beiden Instrumente dem Gebrauche des Lehrers, die beiden anderen weniger empfindlichen dem des Schülers zuzuweisen sein.

Sämmtliche Spiegelgalvanometer werden gegen Erschütterungen durch starke Platten und Gummifüße isolirt, nur ergiebt sich bei Verwendung eines Cylinderquadranten-Elektrometers nach Edelmann statt der Plattenform die eines Ringes, welcher den Glassturz und die unteren Elektrometertheile durchläßt. Die rechte Wand habe eine Thüre, welche in die Arbeitsstube oder in die Batterieküche führt. In der hinteren Ecke stehe der Ofen, zwischen beiden kann eine Quecksilberluftpumpe, sowie auf Holzconsolen ein Dynamometer und Elektrodynamometer von Siemens und Halske, oder an der Wand befestigt ein Ammeter und Voltmeter nach Uppenborn oder sonst einer bewährten Construction Aufstellung finden. Neben dem Ofen an der Rückwand stehen zwei Schränke, physikalische Apparate enthaltend. Der übrige Raum sei durch die Ausgangsthüre eingenommen.

Die linke Wandseite nimmt der Länge nach ein aus Eichenholz gefertigter starker Wandtisch ein, oberhalb desselben auf einer Separatconsole steht eine feine chemische Wage, an der Wand seien außerdem ein paar Beleuchtungslampen befestigt, sowie ein paar Gashähne mit Schläuchen eingelassen. Der Tisch habe am Rande eine Rinne, um Flüssigkeiten, Quecksilber ꝛc. abzufangen, unter demselben stehen ein paar große Steinguthäfen, außerdem können ein paar Stühle, am besten dreibeinig, in der Höhe verstellbar, unter denselben gerückt werden. Gegen das Fenster zu, also in guter Beleuchtung, hänge ein Hebebarometer, im Nichtgebrauchsfalle in eine gegen die Verticale geneigte, durch einen Nagel fixirte Lage zu bringen, sowie einige Thermometer.



1. Spiegelgalvanometer, für das Laboratorium c als astatisches gedacht.
2. Ablesclatte (roth).
3. Fernrohr, seitlich an der gleichen Console die Wage und der Wiederhersteller für das Elektrometer.
4. Ablesclatte (schwarz).
5. Tisch für Meßbrücke ꝛc.
6. Elektrometer.
7. Galvanometer, aperiodisches, von Carpentier.
8. Ablesclatte dafür (roth).
9. Fernrohr.
10. Ablesclatte (schwarz).
11. Tisch mit Meßbrücke ꝛc.
12. Elektrodynamometer.

Ferner für das Laboratorium c:

13. Quecksilberluftpumpe.
14. Ofen.
15. Schränke.
16. Arbeits-Consoltisch, darüber Console mit chemischer Wage.
17. Arbeitstische.
18. Gaslampen.
19. Werkbank mit Gasgebläse u. Schraubstock.
20. Drehbank.
21. Dynamomaschine.
22. Gaskraftmotor.
23. Wassergrant.
24. Esse für chemische und mechanische Arbeiten.
25. Werkbank für chemische Arbeiten.

Fig. 1. Grundriß eines elektrotechnischen Laboratoriums.

In der Mitte des Zimmers können zwei vom Grunde aus gemauerte Steinpfeiler aufgeführt sein. Die Holzverschalung darf die Pfeiler nicht berühren, es muß vielmehr zwischen beiden ein ungefähr 1 Centimeter breiter Raum ausgespart sein, welcher mit Schlackenwolle oder ähnlichen Stoffen ausgefüllt ist. Die Pfeiler sind eine Annehmlichkeit für das Laboratorium, weil auf denselben mit Hilfe von Dreifüßen Instrumente aufgestellt werden können, welche Zugänglichkeit von allen Seiten erheischen, diese allgemeine Zugänglichkeit aber bei der Aufstellung an der Wand verloren geht. Zu dergleichen Apparaten gehören das Sinuselektrometer von Kohlrausch, die Coulomb'sche Drehwage ꝛc., Instrumente, welche in einem modernen Laboratorium nicht gerade absolut nöthig sind.

Man wird in den meisten Fällen also die gemauerten Pfeiler entbehren können, hingegen leisten ein paar feste, in die Mitte des Zimmers gestellte Tische mit starken Steinplatten und starken Gummifüßen ausgezeichnete Dienste und können nach Aussage Carpentier's selbst die Pfeiler ersetzen. Ich möchte diese Aufstellung, von welcher die von mir empfohlene und auf jedes Instrument im Einzelnen angewandte Aufstellung nur eine Specialisirung der Idee ist, mit einigen Worten erwähnen und lege ein vollständiges Laboratorium nach Carpentier zu Grunde (Fig. 2, S. 347).

Auf einem aus starken, viereckigen Riegeln erbauten Tische liegt eine schwere Steinplatte, auf derselben und fest mit ihr verbunden befinden sich vier Centrirplatten für ebensoviele Instrumente.

Die Platten, aus Messing gefertigt, haben drei radiale konische Längsnuten, wodurch für die Stellschrauben des Instrumentes eine absolut sichere Lage geschaffen ist, mithin das Instrument selbst, wenn es nothfalls abgehoben werden müßte, wieder in die vorige, genau präcisirte Lage zurückgebracht werden kann. Die Füße des Tisches stehen auf starken Gummiplatten, deren Dicke und Elasticität im Verhältnisse zu dem Gewichte der Steinplatten derart ausprobirt ist, daß Erschütterungen, welche die Ablesung der Instrumente unmöglich machen würden, vermieden sind.

Eine große Linse L gehört dem Argandbrenner an und dient mit Hilfe der Mitrailleuse D, einer durch Löcher durchbrochenen Blende, und universal verstellbaren Spiegeln zur Lichtlieferung für sämmtliche Instrumente.

Auch die Versicherung, daß man mit dieser Beleuchtungsart, der man Genialität gewiß nicht absprechen kann, in einem nur halbdunkeln Zimmer bereits gute Lichtbilder auf der Scala erhält, wird den mit dem Fernrohr vertrauten Arbeiter, der gewohnt ist, seine Experimente bei Tageslicht anzustellen, von seiner Gewohnheit nicht abwendig machen; ich bezweifle nicht, daß mit der Ausbreitung der Elektrotechnik das deutsche Verfahren, mit dem Fernrohr abzulesen, bald allgemein sein wird.

Ich komme nun zur Beschreibung des an das Laboratorium anstoßenden, durch die Thüre an der linken Mauer erreichbaren Arbeitsraumes, eines Zimmers, eingerichtet für gröbere Arbeiten, als Raum für den Motor und für die Elemente. Ich denke mir den Raum mit zwei Fenstern versehen. Vor dem einen Fenster befindet sich ein starker Arbeitstisch zum Aufstellen einer Theilmaschine ꝛc. und mit einer Glasblasevorrichtung versehen. Unter dem Tische sei der doppeltwirkende Blasebalg, welcher die Luft in das Glasgebläse treibt, auf dem Tische die beiden ineinander steckenden Röhren mit Hähnen, welche die Gebläsevorrichtung ausmachen, angebracht. Seitlich in der Ecke mögen verschiedene Glasröhren stehen, in der Tischlade Werkzeuge zum Glasblasen, unter dem Tische ein Hafen für Abfälle. Vor dem zweiten Fenster stehe eine Werkbank mit Schraubstock, hinter demselben eine Drehbank. An den Pfeilern sei ein Kasten mit Mechanikerwerkzeugen aufgehängt. Unter demselben ein doppelter Gashahn mit zwei Schläuchen und zwei Beleuchtungslampen, eine für den Glasblasetisch, die andere für den Werktisch und die Drehbank.

Hinter der Drehbank, also an der linken Mauer, sei ein Gasmotor aufgestellt, die Cylinderöffnung nach rück-

wärts, das Schwungrad und die Riemenscheibe an der Mauerseite; vor dem Motor die Dynamomaschine, auf einem Mauersockel montirt. Für den Fall, daß verschiedene Maschinen geprüft werden sollen, sind zwei starke Bohlen zum Aufschrauben der Maschinen vor dem Gasmotor am Boden befestigt.

Ist die Tiefe des Raumes nicht genügend, um dem Riemen die nöthige Länge zu geben, welche gestattet, allenfalls ein v. Hefner-Alteneck'sches Dynamometer zwischen Motor und Dynamomaschine einzuschalten, so kann auch an der Decke ein Zwischenvorgelege mit Auslösung montirt werden. Die Lager, sogenannte Hängelager, werden am besten mit Seller's Kugellagern versehen; auf die Schmiergefäße ist besondere Vorsicht zu verwenden. Zwischen beiden Riemenscheiben kann eine Feder eingeschaltet werden, welche auf einem gut ablesbaren Gradbogen einen Zeiger mit Hilfe eines Hebelwerkes spielen läßt und den jeweiligen Kraftverbrauch der Maschine angiebt. Derartige Vorrichtungen sind, sofern es nicht auf äußerste Genauigkeit ankommt, sehr bequem, sie werden nach dem Prony'schen Zaume oder nach dem v. Hefner-Alteneck'schen Dynamometer geaicht. An der Rückseite des Zimmers sei ein großer Wassergrant aufgestellt, über demselben ein Hahn für laufendes Wasser, an der Seite desselben Regale mit Holznägeln zum Aufstellen von Batteriegläsern 2c.

In der Ecke der linken Mauer neben dem Wasserbecken möge eine kleine Esse Platz finden, welche durch einen Blasebalg mit Fußtritt verbunden ist; außerdem ist es angenehm, in dieser Esse chemische Arbeiten vornehmen zu können, weshalb dieselbe sowie der Rauchfang mit nach oben zu schiebenden Glasfenstern, welche den Säuredämpfen 2c. die Verbreitung in das Zimmer erschweren, geschlossen ist. In nächster Nähe befinde sich ein doppelter Gashahn mit Schläuchen, ferner ein dreifach combinirbarer Bunsenbrenner.

Längs der linken Mauer sei ein fester Wandtisch aufgestellt, auf welchem chemische Arbeiten vorgenommen werden können und in welchen deshalb einige eiserne Ständer mit den nöthigen Klammern zum Halten von Glasröhren, Retorten u. s. w. eingelassen sind. Ueber dem Tische befinden sich Consolen für Batterien, für chemische Utensilien und zur Schonung der feinen chemischen Wage eine bessere Handwage. Eine gute Uhr mit springendem Secundenzeiger, sowie allenfalls ein paar Gaslampen, deren Rohre und Leitungen jedoch aus Messing und Blei bestehen müssen, vervollständigen das Ganze.

Unter Zugrundelegung dieser Beispiele dürfte es geringe Schwierigkeit haben, Laboratorien in ihrer Neuanlage praktisch einzurichten. Diese Muster dürften aber auch genügen, ältere Einrichtungen den Anforderungen der Neuzeit gemäß umzugestalten.

Neumayer.

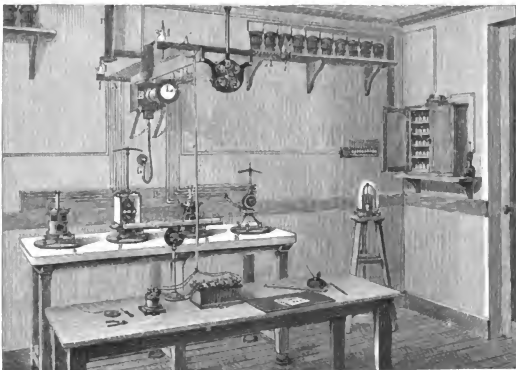


Fig. 2. Ein elektrotechnisches Laboratorium.

Die Austernwirthschaft in England.

(Zu der Tafel.)

In Großbritannien beschäftigt die Austernwirthschaft eine Menge Menschen. Nach einer amtlichen Schätzung beträgt der Werth der in einem Jahre daselbst verkauften Austern 4 Millionen Pfund Sterling. Nimmt man den Durchschnittspreis des Stückes zu 1 Penny an, so erhält man eine Summe von fast 1 Milliarde Austern. Von dieser Menge wird mindestens die Hälfte in London selbst verzehrt. Die größten Austerngründe Englands befinden sich an der Südseite der Themsemündung. Sie nehmen einen Flächenraum von circa 60 englischen Geviertmeilen ein und liefern die weltberühmten »Natives«. Der Boden dieser Gründe, aus Sand mit Geröll und feineren Sinkstoffen gemischt, ist als Standort für Austern ausgezeichnet. Das reichlich zuströmende Süßwasser liefert den Thieren ausgiebige Nahrung, die beständige Küstenströmung schützt die Bänke vor Verschlammung. In vorzüglicher Weise wird die Austernwirthschaft in Whitstaple betrieben, wo eine Austerngilde besteht, die sich ein Alter von 600 bis 700 Jahren zuschreibt. Die Gründe bestehen theils aus natürlichen Bänken mit Natives, theils aus Räumen, wo Austern aus der offenen See niedergelegt werden, um Brut zu erzeugen; theils aus Mästungsgründen, um sie daselbst fetter und wohlschmeckender zu machen. Auf diesen letzteren werden fortwährend große Massen junger Austern aus französischen, holländischen, schottischen und irländischen Revieren eingelegt, um sie später als kostbare »common oysters« in den Handel zu bringen.

Die Austernwirthschaft an der südlichen Seite der Themsemündung beschäftigt unausgesetzt etwa 3000 Menschen. Hiervon entfallen etwa 400 Mann mit 150 Booten auf den Bezirk von Whitstaple, deren Werth auf 1/4 Million Gulden geschätzt wird. Die Austerngründe selbst repräsentiren einen Werth von etwa 2 Millionen Gulden. Neuere Untersuchungen (durch Tolle) haben ergeben, daß die Whitstapler Austerngründe überfischt seien, und deren Erträgniß sichtlich abnehme. Da aber Perioden schlechter Ernten in Austernrevieren nichts Seltenes sind, dürfte obiger Thatsache, die sich nur auf einen bestimmten Zeitabschnitt bezieht, keine größere Bedeutung zuzuschreiben sein. Anlagen zur künstlichen Austernzucht giebt es in Whitstaple nicht, wohl aber in Reculvers und Hampton. Wie gering aber der

Erfolg ist, beweist die Thatsache, daß nach einer officiellen Erklärung je eine in den Austernbecken von Reculvers aufgezogene Auster — 50 Pfund Sterling koste. An anderen Zuchtplätzen soll dieser Werth sogar auf 100, ja auf 500 Pfund Sterling sich belaufen! Es wird versichert, der Grund dieses Mißerfolges liege darin, daß die französische Methode — nach welcher in England bisher die künstliche Austernwirthschaft betrieben wurde — sich an den britischen Küsten aus klimatischen Gründen nicht eigne. Man könnte hinzusetzen: auch aus physikalischen. Denn während an den französischen Küsten der Unterschied zwischen Hoch- und Niederwasser gering ist und Sturmfluthen nicht vorkommen, beträgt die Fluthwelle an der Themsemündung 5 Meter, und Sturmfluthen steigen um fast noch weitere 2 Meter höher.

Die großartigste Anstalt für künstliche Austernzucht in England befindet sich auf der Insel Hayling. Die Austerngründe bilden eine Wattenfläche von circa 1500 Morgen Flächeninhalt. Eine eingehende Beschreibung des Bassins und anderer Einrichtungen halten wir für überflüssig; die wünschenswerthe Orientirung giebt ohnedies die beigegebene Tafel. Interessanter dürften einige Mittheilungen über den Vorgang bei der Zucht und deren Ergebniß sein. Um die Zeit des Schwärmens der jungen Austernbrut genau erkennen zu können, werden vom 1. Mai ab täglich einzelne Austern geöffnet und mit dem Mikroskope untersucht. Ergiebt die Untersuchung, daß der Laich der Auster die erforderliche Reife erlangt hat, so werden die Schleusen geschlossen und nicht wieder geöffnet, bis die junge Brut sich angesetzt hat, was ihr durch das Vorhandensein von vielen Tausenden Hürden nach Kräften ermöglicht wird. Auf diese Weise haben in einem Jahre 600.000 ausgewachsene Tiefsee-Austern mehr als 120 Millionen junge Austern geliefert, da an jeder der 10.000 Hürden ungefähr 12.000 der ersteren sich angesetzt hatten. Das giebt pro Mutterauster 200 Junge. In einem anderen Falle war das Ergebniß allerdings nur 25 junge Austern pro Mutterauster.

Auch an der Haylinginsel hat die Züchtung mit mannigfachen Schwierigkeiten zu kämpfen. Der Schutz gegen strenge Kälte war in den letzten Jahren ungenügend. Der Fluthwechsel ist bedeutend, Nippfluthen erreichen die Höhe von 4 Meter, Springfluthen eine solche von 5 Meter. Auch große Hitze ist nicht selten. In manchen Jahren beträgt dieselbe gerade in der Brutepoche über 35 Grad C. Aleph.

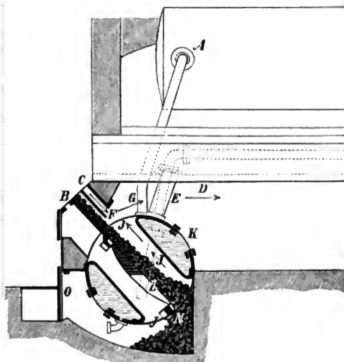


Fig. 1 Rauchverzehrungs-Apparat von Ten-Brink.

Apparate für Rauchverzehrung.

Das Ideal der zum Zwecke einer Rauchverbrennung zu treffenden Dispositionen hat Crappton angegeben. Die Kohle wird zu Pulver zermalmt und mit Beimischung des erforderlichen Luftquantums in den Verbrennungsraum getrieben. Bei dieser Einrichtung ist weder ein Rost noch ein Aschenraum erforderlich. Es giebt dabei keine Schichtung, somit auch keine Destillationsproducte, es entfällt jedes Nachlegen von Kohle, und verschwinden daher auch alle Uebelstände, die durch das Oeffnen von Heizthüren entstehen. Die mit Kohlenpulver geschwängerte Luft gleicht einem flüssigen Brennstoffe, der in vollkommenster Weise verbrennt.

Bezüglich der Detaileinrichtung einer solchen Heizung ist zu bemerken, daß die durch Maschinenthätigkeit zermalmte Kohle in einen verticalen, mit Siebboden versehenen Trichter gelangt und das durchgesiebte Pulver mittelst vier auf einer horizontalen Stelle sich drehenden Flügel durch seitliche regulirbare Oeffnungen weiterbefördert wird. Das Pulver fällt dann in den Zwischenspalt zweier Walzen, deren Abstand gleichfalls regulirbar ist, und gelangt in den Druckventilator, der die Mischung mit atmosphärischer Luft und das Einblasen des Gemisches in den Verbrennungsraum besorgt. Der Verbrennungsraum ist in fortwährender Drehung begriffen, um das gleichförmige Vertheilen der einen Schutzdecke gegen die bedeutende Hitze bildenden Schlacken an den Wänden zu erzielen.

Eine solche Einrichtung erfordert aber Maschinenkraft und einen complicirten Mechanismus, daher man für die Zwecke der gewöhnlichen Heizung hierauf wohl nicht reflectiren kann.

Ein in letzterer Zeit als vorzüglich bekannt gewordener Apparat für Rauchverzehrung ist die vom Ingenieur Ten-Brink erfundene Einrichtung, welche in ihrer Wesenheit durch Fig. 1 dargestellt wird.

Der horizontale, mit Wasser gefüllte und durch zwei schräge Stutzen E mit dem Oberkessel A verbundene Unterkessel K besitzt ein oder zwei senkrecht gegen dessen Axe gerichtete runde Durchdringungen J, welche als Feuerrohre functioniren und als solche den schief gestellten Rost L enthalten. Durch die Füllöffnung B wird die Kohle, welche in kleine Stücke zerschlagen werden muß, eingebracht und sinkt während der Verbrennung allmählich am Roste herab, dessen Neigungswinkel daher so einzurichten ist, daß bei der in Verwendung stehenden Kohlengattung diese Rutschung regelmäßig vor sich gehen könne. Entsprechend dieser Bewegung der Schichte sind Kohlen nachzufüllen.

Am Ende des Rostes stauen sich die Kohlenrückstände etwas auf, verschließen in erforderlicher Weise die Oeffnung N zwischen Rost und Aschenkasten und hindern auch das zu schnelle Nachgleiten der Kohle. Diese Oeffnung N würde, wenn sie nicht geschlossen wäre, die Luft über den Rost führen, anstatt daß dieselbe genöthigt wäre, durch die Rostspalten in die Kohlenschichte zu dringen. Durch die Oeffnung H wird mittelst Haken der Rost gelüftet, und die Schlackenanhäufung nach Erforderniß vom rückwärtigen Ende des Aschenraumes hervorgeschoben. Die schließliche Beseitigung der Schlacke erfolgt durch die Thür O.

Unmittelbar auf den stiegenförmig angebrachten Rostplatten werden nach den früheren Erörterungen die trockenen Destillationen vor sich gehen und somit

Nord

THEMSE MÜNDUNG

Ham Oyster Fishery

Fishery

Gemeinschaftliche Gründe

Herne Bay Comp

Whitstaple Comp

Faversham Oyster

Pollard Oyster Fishery

HERNE BAY

THE RECULVERS

WHITSTAPLE

HAMPTON

Eisenbahn London Chatham Dover

Whitstaple Canterbury

ISLE OF THANET

Seedeich

b b b b a

4-5 Fuss tief

A

3-4 Fuss tief

B

Wärter Haus

Grünland

Schlafdeich

A Zuchtbassin. B Klärbassin. a a mit Kies ausgefüllter Doppelzaun. b b einfache Zäune.

Die Austernbänke an der Themse-Mündung (Whitstaple &c.).

Brücke

Havant Brücke

LANGSTON HARBOUR

Schlick-watt

F' F''

E

D

B

A

C

Schlick-watt

HAYLING ISLAND

ABC Brutbassins.

DE Lagerplätze.

FF'' Speisebassins

G 1 2 Claires

Die Austernbassins der Hayling-Insel.

die Kohlenwasserstoffe daselbst aufsteigen, die aber über der Gluthschichte von dem Feuerstrome getroffen werden, der nach den Pfeilen J, G, D gegen den Oberkessel zieht, und dadurch in einen hohen Hitzegrad versetzt werden.

Eine derartige Feuerung gewährt nicht blos den Vortheil der Vermeidung von Rauch, sondern ermöglicht auch ein vorzügliches ökonomisches Resultat. Denn es gehen nahezu keine unverbrannten Stoffe durch die Esse ab, und es kann die Zufuhr äußerer Luft, weil sie oben und unten nach Bedarf zur Einströmung gebracht werden kann, auf das geringste Maß gestellt, also die Abkühlung des Feuerstromes auf das möglichste vermindert werden. Durch den so zu erzielenden größeren Hitzegrad wird auch der Wärmeübergang in den Kessel ein schnellerer, und es wird dieser Wärmeübergang auch nicht durch Rußansetzung an die Kesselwände abgeschwächt, weil sich bei dieser beinahe vollkommenen Verbrennung nur sehr wenig Ruß erzeugen kann. Auch ist es von bedeutender Wirkung, daß die strahlende Wärme des Feuers sofort von den Heizflächen des Unter- und Oberkessels aufgefangen wird, und daher nur geringe Strahlungsverluste durch die Kesselmauerung nach außen vorkommen können.

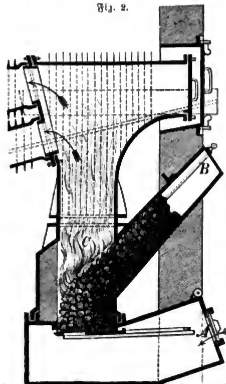
Ein ähnlicher Zweck wird durch die Schachtfeuerung angestrebt, deren Anwendung für den von Dr. Wolpert construirten Luftheiz-Apparat in Fig. 2 dargestellt ist. Die frische Luft wird hier von unten durch die Thür A und von oben durch das Rohr B zugeführt. Aehnlich wie bei dem Tenbrink-Apparate kommen auch hier die heißen, noch nicht völlig verbrannten Gase im Punkte C mit der zuströmenden frischen Luft zusammen, wodurch die gänzliche Verbrennung erzielt wird. Die nachrückende Kohlenschichte erhitzt sich allmählich, und die einmal hergestellte Füllung ist für lange ausreichend. Somit entfällt die Abkühlung der glühenden Schichte durch plötzliches Auflegen frischer Kohle und das oftmalige Oeffnen der Heizthür. P—l.

Indische Nipahäuser.

(Zu dem Vollbilde.)

In Mittheilungen über Elementarereignisse in Indien, beziehungsweise im Ostindischen Archipel — Vulcanausbrüchen und Wirbelstürmen — liest man fast immer von so und so vielen »Tausend Häusern«, welche hierbei zu Grunde gegangen sind. So bestürzend dies auch klingen mag: in Wahrheit sind Katastrophen solcher Art nicht so verhängnißvoll. Man muß sich nämlich stets vergegenwärtigen, daß unter jenen Häusern nicht etwa solche in europäischem Stile gebaute zu verstehen sind, sondern vielmehr kleine, leichte sogenannte Nipahäuser, die in wenigen Tagen für geringes Geld aus Bambus hergestellt werden. Der Inder ist in dieser Beziehung weit glücklicher daran, als der arme Europäer, da er keine kalten Winter durchzumachen hat. Sein Haus dient ihm blos zur Aufbewahrung seiner wenigen Utensilien und als Schutzort gegen Regen u. s. f. Finden wir auch vereinzelt da und dort im Innern Steinhäuser, so sind diese als Eigenthum wohlsituirter Leute, bei Feststellung von verursachtem Schaden nicht in Betracht zu ziehen. Weshalb wir dies an dieser Stelle besonders betonen, hat seinen Grund darin, daß man im Allgemeinen Reiseberichten gar keinen Glauben schenkt, indem man sie für Uebertreibung hält, oder aber Alles nach seiner Welt, in der man lebt, beurtheilt und dadurch auf die so vielfach verbreiteten übertriebenen Vorstellungen verfällt. Wie immer liegt die Wahrheit in der Mitte; der Bericht ist häufig vollkommen richtig, aber die Auffassung macht ihn unwahrscheinlich.

Fig. 2.



Rauchverzehrungs-Apparat von Wolpert.

Was wir athmen.

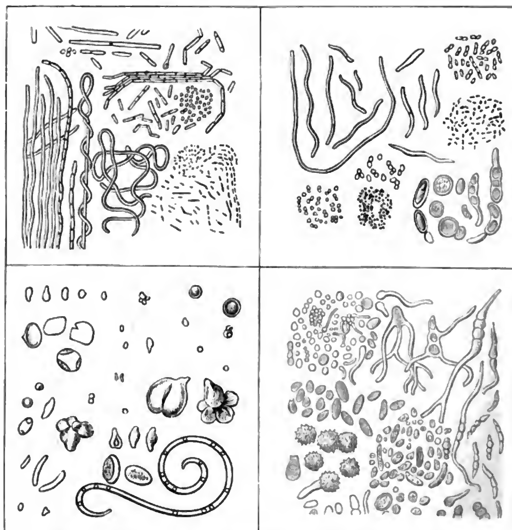
Der Luft sind verschiedene Stoffe als Fremdkörper von meist winzigen Dimensionen beigemengt, die in ihr suspendirt, d. i. schwebend erscheinen, und die wir gewöhnlich mit dem zusammenfassenden Namen Staub bezeichnen. Letzterer tritt namentlich in den Steppengebieten der Continente in großer Verbreitung auf, wo die von der Luft abgelagerten Staubmassen mächtige Dünenreihen zu bilden im Stande sind. Aber überall im Freien und im geschlossenen Raume enthält die Luft viel Staub. Läßt man etwa einen Sonnenstrahl durch einen Spalt in ein dunkles Zimmer fallen, dann sieht man unzählige Stäubchen im Lichtstrahl hin und her fliegen, so wie sie die Bewegung der Luft umhertreibt. Solche Staubtheilchen sind natürlich überall im Zimmer vorhanden, obschon man sie nur da beobachten kann, wo eben der Lichtstrahl hinfällt. Jedermann weiß, welche dem Straßenpflaster entstammende Staubmengen, welche Mengen von Verbrennungsproducten der Steinkohlen die Luft großer Städte enthält. Tissandier untersuchte die Luft von Paris, um die ihr beigemengten Fremdkörper kennen zu lernen. Er ließ ein bestimmtes Luftquantum durch destillirtes Wasser hindurchstreichen und fand selbst bei klarem Wetter in 1 Kilogramm Luft nicht weniger als 23 Milligramm suspendirter Fremdkörper; darunter waren organische Substanzen jeder Art, Chlor- und Schwefelverbindungen, alkalische Erden, Ammoniaknitrat, Phosphate, Kiesel und sonst noch alles Mögliche. Gasförmige Fäulnißproducte und mikroskopische Organismen, die häufig die Träger ansteckender Krankheiten sind, verunreinigen fast überall die Luft. Unsere Abbildung (S. 350) zeigt nach Miquel in mikroskopischer Vergrößerung solche Mikroben, Bacillen und Bacterien, welche die Atmosphäre enthält und die wir in großen Mengen einathmen. Interessant ist folgende von demselben Gelehrten aufgestellte Tabelle über den Gehalt der verschiedenen Atmosphären an Bacterien in 1 Kubikmeter Luft:

Atlantischer Ocean . . .	0·6
Auf hohen Bergen . .	1
In Salons der Seeschiffe	60
Spitze des Pantheons in Paris	200
Park von Montsouris bei Paris	490
Bern	580
Rivolistraße in Paris . . .	3480
Neue Theile von Paris . .	4500
Abzugscanäle	6000
Laboratorium auf Montsouris	7420
Aeltere Theile von Paris .	36.000
Im neuen Armenhause . .	40.000
Hospital de la Pitié . . .	79.000

Im Durchschnitt weist nach den Analysen Miquel's 1 Gramm Straßenstaub von Paris 130.000 Bacterien auf, und zehnmal mehr finden sich im Staube der Wohnräume. Aufgewirbelt schweben diese gefährlichen Lebewesen zu ungeheuren Massen in der Luft. Da der Mensch täglich 5000 bis 10.000 Liter Luft einathmet, so ist klar, daß der Gehalt der Luft an Mikroorganismen auf den Gesundheitszustand einen außerordentlich großen Einfluß haben kann. Daher sagt man wohl mit Recht: »Aer plus occidit quam gladius«, die Luft tödtet mehr als das Schwert. Macagno

zu Palermo fand, daß in den Monaten Februar, März, April und Mai des Jahres 1879, während welcher 173 Millimeter Regen fielen, in 100 Liter Luft 0·102 Gramm organischer Substanzen enthalten waren, in den regenlosen Monaten Juni, Juli und August aber 0·160 Gramm. Der Regen wäscht also gleichsam die Atmosphäre und ist daher von hervorragender sanitärer Bedeutung.

Dr. U.



Mikroben, Bakterien und Bacillen in der atmosphärischen Luft. (Sehr stark vergrößert.)

Schwackhöfer's Volum-Hygrometer.

Ein vorzügliches Instrument zur Bestimmung des Feuchtigkeitgehaltes der Luft ist das von Professor Schwackhöfer erfundene Volum-Hygrometer, durch welches der in der Luft enthaltene Wasserdampf und auch die allfällige Nebelmenge nicht nur mit besonderer Genauigkeit, sondern auch durch eine blos mehrere Minuten dauernde Operation ermittelt werden kann. Der ganze Apparat ist, wie die Abbild. (S. 351) zeigt, in einem verschließbaren Holzkasten angebracht, der nur die Höhe von circa 65 Centimeter besitzt und leicht transportabel ist. Zur Zuleitung der Luft sind circa 3 Millimeter weite Glasröhren in Stücken von 30 bis 40 Centimeter Länge, dicht aneinander gestoßen und mit Kautschuk verbunden, zu verwenden, weil das Glas nicht hygrometrisch ist und daher den Feuchtigkeitszustand der eingeleiteten Luft nicht ändert. Diese Zuleitung ist mit dem Glasrohre a oder b des Apparates in gleicher Weise dicht zu verbinden. Doch dürfen die Rohre, sowie auch der Apparat keine niedrigere Temperatur haben als die Luft, damit keine Condensirung und somit keine Aenderung der Luftfeuchtigkeit eintrete. Wir wollen annehmen, daß die Zuleitung durch das Rohr a erfolge.

Das aus Glas bestehende Absorptionsgefäß A enthält concentrirte Schwefelsäure, welche bekanntlich die Luftfeuchtigkeit begierig ansaugt. In diesem Gefäße befindet sich ein Glasrohrsystem, damit nebst der inneren Gefäßwand noch zahlreiche Wandflächen vorhanden seien, die nach dem Zurückdrängen der Säure befeuchtet bleiben und der eingetriebenen Luft ein reichliches Maß von Absorptionsflächen darbieten.

Man öffnet nun den Schraubenquetscher q, stellt die Bohrung des oberhalb b befindlichen Hahnes ʒ senkrecht und drückt den Kautschukballen so lange, bis die Schwefelsäure, mit der anfänglich die innere Fläche A, sowie die sie umhüllende Fläche A' bis auf halbe Höhe gefüllt sind, in Folge der eingetriebenen Luft in solcher Quantität durch die unteren Bohrungen O eindrang, daß die Oberfläche der Säure in der Flasche A die Marke m erreicht hat. Hierbei entwich ein entsprechendes Luftquantum durch den Hahn ʒ und das Rohr a, wie aus II klar zu entnehmen ist. Nunmehr schließt man den Quetscher q und den Hahn ʒ. Hiermit wäre das Absorptionsgefäß in den für einen Versuch geeigneten Zustand gebracht, und man wird nun daran gehen, auch die zu untersuchende Luft in richtiger Beschaffenheit und in dem richtigen Quantum in den Apparat zu bringen.

Zu diesem Behufe wird der Hahn α in die Stellung I gebracht und mittelst der Kurbel k, den Zahnrädern

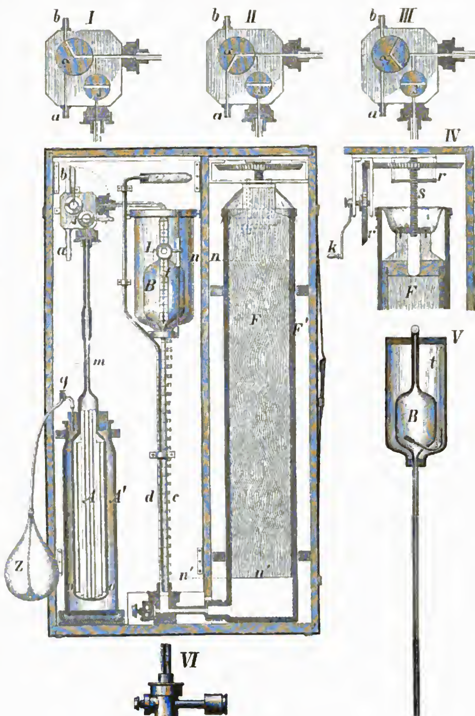
r' und r die Schraube S (ad II) gedreht, und hiermit der Holzcylinder F niedergedrückt. Dadurch wird das Quecksilber, mit welchem der umhüllende Glascylinder F' bis zum Niveau der unteren Basis des Holzstempels, d. i. bis zur Horizontalen n' anfangs gefüllt ist, nicht blos in dem 1 Millimeter breiten Raume zwischen Stempel und Glascylinder, sondern auch gleichzeitig in den mit dem Glascylinder communicirenden Röhren c und d aufsteigen müssen, weil es durch den niedergehenden Stempel aus dem Raume unterhalb desselben verdrängt wird. Man geht mit dem Niederschrauben des Stempels so weit, bis das Quecksilber in die Bürette B eingedrungen und daselbst seinen höchsten Stand bis zu einer mit dem Buchstaben n bezeichneten Höhenlage erreicht hat. Hiernach wird die Luft, welche über dem früheren Quecksilber Niveau n' im Rohre c und in der Bürette vorhanden war, ihren Abzug durch dieses Rohr, welches sich oben horizontal nach links biegt, zum Hahne α (Detail I) nehmen, die Bohrung des Hahnes α passiren und durch den Rohransatz b in das Freie ausströmen. Wenn nun der Hahn α in die Stellung II gebracht und durch Aufschrauben des Stempels F die entgegengesetzte Operation eingeleitet wird, so fällt das Quecksilber wieder bis zum Niveau n' und es wird Luft aus dem Zuleitungsrohre a, nämlich eine zu untersuchende Luft angesaugt. Nunmehr befindet sich im Apparate eine Mischung aus einem Theile der früher in demselben vorhanden gewesenen und der jetzt angesaugten Luft. Erst durch Wiederholungen der beschriebenen Operation verschwindet allmählich jede Beimischung der früheren Luft, und es enthält dann der Apparat nur noch Untersuchungsluft.

Den Schluß dieser Operationen bildet die Drehung des Hahnes α nach Stellung III, und nunmehr ist das Rohrsystem von diesem Hahne bis zum Nullpunkte des Rohres c (inclusive der Bürette) in sich abgeschlossen und mit der zu untersuchenden Luft gefüllt. Dieser Abschlußraum ist derart rectificirt, daß ein Intervall der Scala des Rohres c ein Hundertstel dieses Raumes, d. i. $^1/_{100}$ Volumtheil mißt. Gleichzeitig mit besagtem Schluß dieser Vorbereitungs-Operation muß an dem Thermometer t, welches sich in der Bürette befindet, die Temperatur der Untersuchungsluft abgelesen werden. Das Detail V zeigt, daß nur das Quecksilbergefäß in die Bürette hineinragt, dagegen das Thermometerrohr mit der Säule in dem Glasgefäße aufsteigt, welches die Bürette umgiebt und zur Hintanhaltung etwaiger von außen einwirkender Temperaturschwankungen mit Glycerin gefüllt wird. Das Thermometer muß sehr empfindlich sein und wird in Zehntelgrade getheilt.

Um eine so genaue Ablesung zu ermöglichen, wird die verschiebbare Loupe L angebracht.

Nunmehr ist die Absorption der Luftfeuchtigkeit einzuleiten.

Zu diesem Zwecke öffnet man den Quetscher q, bringt die Bohrung des Hahnes ζ in die Verticalstellung und schraubt den Stempel F nieder. Dadurch wird Luft in der schon beschriebenen Weise zum Abzuge gezwungen, jedoch mit dem Unterschiede, daß dieselbe jetzt ihren Weg durch den Hahn ζ nach dem Absorptionsgefäße A zu nehmen gezwungen ist und daselbst mit den säurebenetzten Flächen der Gefäß- und Rohrwandungen in Berührung kommt, wogegen die Säure durch die Oeffnungen σ theilweise abgezogen und in den



Schwackhöfer's Volum-Hygrometer.

Zwischenraum beider Gefäße A und A' aufgestiegen ist. Nach Verlauf einer halben Minute saugt man die Luft wieder durch Aufschrauben des Stempels in die Bürette zurück.

Durch die Berührung der Luft mit den benetzten Flächen trat bereits eine Absorption ein. Doch muß die ganze Operation drei- bis viermal wiederholt werden, um die Absorption vollständig und hiermit die Luft völlig trocken zu machen. Dann wartet man ab, bis alle Luftbläschen im Rohre m aufgestiegen sind, stellt die Schwefelsäure wieder auf die Marke m ein und schließt die nunmehr getrocknete Luft ebenso ab wie früher die feuchte, indem man q und β sperrt. Da früher die Spannkraft der Luft aus der Spannung des Dampfes und der eigentlichen Luft bestand, wird dieselbe nunmehr eine kleinere geworden sein, weil sie nur mehr aus der letzteren Spannung besteht. Den Unterschied zeigt das Controlrohr d, welches einerseits mit der äußeren Luft, andererseits mit dem Rohre c in Communication steht. Es steigt nämlich jetzt das Quecksilber in c höher als in d, und zwar um so viel, bis die comprimirte, trockene Luft der Bürette im Zusammenhange mit dem Gewichte der Quecksilber-Ueberhöhung der äußeren feuchten Luft die gleiche Gegenspannung darbietet. Nun schraubt man den Stempel F so lange nieder, bis die dadurch erzeugte Comprimirung der Luft im Apparate einer Spannung gleich der der äußeren Luft erhält, d. i. bis die Quecksilbersäulen in c und d gleiches Niveau zeigen.

Das Luftquantum von der Marke m bis β ist offenbar stets von vollkommener Trockenheit, daher sich dasselbe bei seiner Vermischung mit der zu untersuchenden indifferent verhält.

Da das Quecksilber im Rohre c bei feuchter Luft auf Null eingestellt war, wird nunmehr der höhere Quecksilberstand dem verschwundenen Wasserdampf-Volumen entsprechen, und die Ablesung dieses Standes wird direct die gesuchten Volumprocente Feuchtigkeit ergeben. Hätte sich aber das Thermometer in der Bürette seit Beginn geändert, so müßte an der Ablesung noch eine Correction angebracht werden. Angenommen, die Temperatur wäre um 0·1 Grad gestiegen, so würden sich die annähernd im Apparate vorhandenen 100 Volumtheile um $100 . 0·003665 . 0·1 = 0.03665$ Volumtheile ausgedehnt haben, um welches Maß daher die Quecksilbersäule im Rohre c zu tief hinabgedrückt worden wäre. Somit wären zur Ablesung noch 0.03665 Volumtheile hinzuzuaddiren.

Mit Hilfe der Loupe kann man ohne Anstand am Thermometer bis auf 0·03 Grad genau ablesen, wodurch eine Genauigkeit in der Bestimmung der Feuchtigkeit bis auf $^1/_{100}$ Volumprocent erreicht wird.

Nach Angabe Prof. Schwackhöfer's können mit dem Apparate tausende Bestimmungen vorgenommen werden, bis eine Erneuerung der Absorptionsflüssigkeit nöthig wird. P—l.



Etruskische Nekropolis in Orvieto.

Etruskische Nekropolis in Orvieto.

Die Etrusker zählen zu jenen Urvölkern von Europa, welche den Gelehrten bis auf den Tag viel Kopfschmerzen bereiteten. Man weiß, daß die Ligurer, welche in der Mitte zwischen den Iberern (im Westen) und den Illyriern (im Osten) saßen, die Urbevölkerung Norditaliens waren. Später wanderten dorthin die Etrusker ein. Da sich dieses Volk selber »Rasennaten« nannte, hat man dessen Stammsitz, da der Name an »Rätier« anklingt, in die Gebirge der Schweiz und des westlichen Tirol verlegt. Es hat den Anschein, daß man es hier mit einer der merkwürdigsten ethnologischen Verirrungen, welche derlei Forschungen zuweilen im Gefolge haben, zu thun hat. Durch antike Zeugnisse ist es nämlich erwiesen, daß die Etrusker und die Tyrrhener ein und dasselbe Volk waren. Da nun die Tyrrhener zu den kühnsten Seefahrern des Alterthums zählten, fragt es sich, wie es möglich war, sich so weit von der Wahrheit zu entfernen, daß man den Stammsitz der Etrusker in die Schweiz und nach West-Tirol verlegte. In den Wildnissen der Alpen ist doch wohl die Schiffahrt nicht zu Hause gewesen. Die lydische, also asiatische Abstammung der Tyrrhener ist durch alle antiken Zeugnisse nachgewiesen. Die etruskische Stadt Cerae, zuerst von allen italienischen Städten in den griechischen Berichten genannt (Herodot I, 167), hieß eigentlich Agylla, nach dem semitischen »Agullah«, d. i. Kreisstadt.

Auch sonst bietet das etruskische Leben genug der Vergleichungspunkte mit dem tieferen Morgenlande. Die etruskische Kosmogonie ist ganz nach hebräisch-babylonischem Zuschnitt. Asiatisch war auch die Prachtliebe der Etrusker, welche sich in purpurne Togen hüllten, ein Kleidungsstück, das nachmals die Römer annahmen, ebenso wie den Adler als Feldzeichen, welches gleichfalls aus Asien stammt. Ganz nach lydischem Zuschnitt war auch das etruskische Frauenleben. — Das große Grab von Cerae war angefüllt mit Bronzegeräthe im phönikischen Kunststil. Unter den Goldfunden fand sich eine Brustplatte mit Thierdarstellungen, menschlichen Flügelwesen, zweiköpfigen Chimären: Verzierungen, welche denen am Schurzfell der Artemis von Ephesus auf ein Haar glichen. — Wie man auf alle diese Beweise hin die Heimat der Etrusker nach Rätien verlegen kann, ist unerfindlich. Ueberdies hat der italienische Gelehrte Nicolucci schlagend nachgewiesen, daß die Ligurer von den Etruskern in die Berge zurückgedrängt wurden. Man erkläre sich nun eine solche Verdrängung nach Norden, wenn die Etrusker aus den Alpen nach Süden hervorgebrochen wären. Das kann doch füglich nur auf dem umgekehrten Wege möglich gewesen sein. Auch die berühmte etruskische Nekropolis bei Orvieto zeigt den bekannten pelasgischen Kyklopenstil und weist daher auf seinen Ursprung — Asien — hin. S. L.



Indische Nipahäuser.
Nach einer Photographie.





Kolo. (Dalmatinischer Reigentanz.)



Das Schloß auf der Insel Lacroma.

Das »slavische Athen«.

Von

Leo v. Prungsheim.



Das slavische Athen ist die Stadt Ragusa in Süddalmatien. Hier in den Zaubergärten von Pille haben die ragusäischen Dichter Begeisterung geschöpft. Diese Dichterschule war ein Bund von Schöngeistern, wie so manch hochgepriesener in anderen Himmelsstrichen, die dichterische Weihe von gleich hohem Adel, wie jene in Deutschland, welche gegen Ende des vorigen Jahrhunderts seelenverwandte Männer in dem kleinen Weimar zusammengeführt hatte. Der Einfluß Venedigs konnte sich in Ragusa auch in geistiger Beziehung nie geltend machen; es hat seinen eigenartigen nationalen Geist zu bewahren gewußt. Zahlreich sind die poetischen Werke, die Lieder, welche damals ans Licht der Welt traten. Gegen das Ende des 17. Jahrhunderts, wo jenseits der Alpen ein realistisches, kaltes Geschlecht gedieh, ertönte hier, an der Schwelle des Orients, Canavelli's Leier und verkündete den Zauber der poetischen Ideale. Allen voran glänzte Hieronymus Cavagin, der Verfasser jener inhaltreichen dalmatinischen Familienchronik. Später blieb es nicht mehr allein der kleine enge Kreis der Familie, denen die Dichter ihre Motive und Stoffe entnahmen. Es kam das nationale Leben an die Reihe, das in patriotischen Gesängen verherrlicht wurde. Gundulić (Gondola) dichtete das Epos »Osman«, in welchem die Thaten des Prinzen Ladislaus, Sohnes des Königs Sigismund III., verherrlicht wurden. Neben ihm glänzte namentlich Gjorgić, der ragusäische »Ariost«, und Palmotić, den man mit Petrarca verglich.

Betreten wir nun die Stadt. Es geht über die Zugbrücke des Pille-Thores und durch dieses im Zickzack auf einer von hohen Mauern und dem Wachhause eingeschlossenen Rampe hinab. Der erste Anblick ist überraschend. Eine saubere, breite und wohlgepflasterte Straße nimmt uns auf. Sie wird rechts und links von Palästen und palastartigen Gebäuden gesäumt und endet im Hintergrunde mit einem zweiten Thorgebäude. Darüber ragt ein Uhrthurm. Die Paläste gleichen sich einer dem andern zum Verwechseln. Nicht einmal einzelne bauliche Details machen sie besonders kenntlich. Natürlich macht die Straße selber dadurch einen monotonen, unmalerischen Eindruck; aber diese Anlage wurde aus praktischen Gründen von der Regierung der Republik Ragusa nach dem großen Erdbeben im

Jahre 1667 verfügt, um bei Wiedereintritt eines solchen Naturereignisses den Schaden zu vermindern. Die einzelnen Paläste stehen nämlich isolirt und an ihnen vorbei führen die Seitengassen nach den beiden Stadthälften im Norden und Süden, welche Bergviertel sind und in Terrassen ansteigen. Nur die rechtsseitige, das ist: südliche Stadthälfte, ist noch eine kurze Strecke weit eben und von horizontalen Gäßchen durchädert. Zur linksseitigen Stadthälfte steigt man sofort von der Hauptgasse, Rampengäßchen und später Treppensteige bis zum Mauerring empor, der ganz Ragusa umklammert.

Diese merkwürdige Anlage — wie in einem Kessel eingezwängt — wird einem erst klar, wenn man Ursprung und Entwicklung der Stadt in Betracht zieht.... Als die Avaren im Jahre 639 n. Chr. Epidaurus (im Südosten von Ragusa) zerstört hatten, flüchteten die Bewohner, welche der Vernichtung entgangen waren, nach dem Orte, welcher das heutige Ragusa einnimmt. Derselbe bot vor der Besiedlung ein wesentlich anderes Bild. Dort, wo heute der südliche Theil sich dehnt, erstreckte sich ein dicht mit Eichen bestandener Bergrücken, der bei der heutigen Porta Pille mit dem Festlande zusammenhing, rechts von der See, links aber von einem schmalen langgestreckten Canal bespült war. Auf diesem Bergrücken erhob sich die erste Niederlassung — Dubrownik, so benannt nach dem Eichenhaine, den die Flüchtlinge angetroffen hatten. Daß der Ort bald befestigt wurde, ist wahrscheinlich, obwohl er von der Natur aus sehr geschützt war. In einer noch späteren Zeit, da der Ort sich rasch entwickelte und empfindlicher Raummangel eintrat, mußte, um Platz für die erweiterte Stadt zu gewinnen, der erwähnte Canal, der gleichzeitig als Hafen diente, zugeschüttet werden. So entstand die »große Straße« — der Stradone — und die Stadt konnte sich nun auch bergwärts ausdehnen. Es folgte der weite, die ganze neue Anlage umschließende Mauerring und eine Reihe von einzelnen Bollwerken: San Lorenzo im Norden, Ravelino und Molo im Süden. Alle diese Fortificationen rühren aus dem 14., 15. und 16. Jahrhundert her, und sie sind überhaupt die ältesten von den vorhandenen. Sie sind sehr gut erhalten, solid aufgeführt und machen aus einiger Entfernung, namentlich aber von der See aus betrachtet, einen äußerst stattlichen Eindruck. Man glaubt gerne, daß diese hoch auf der Felsstufe der Küste und längs des Abhanges des Monte Sergio ziehenden Wallmauern und Bastionen im Mittelalter und selbst in späterer Zeit noch jedem Angriffe erfolgreich trotzen konnten. — Sicher war es in der Zeit der Bedrängniß für Ragusa, wie für so manche ihr in Geschichte und in Charakter verwandte Stadt, von Vortheil, daß sie hinter widerstandskräftigen Mauern ihr kleines Gemeinwesen entwickeln konnte.



Ragusa.

Alles, materielle Interessen und geistige Thätigkeit, blieb auf einen kleinen Raum beschränkt, entwickelte sich, ohne an räumlicher Erweiterung gewinnen zu können, sozusagen nach oben und unten und vereinigte schließlich alle Gesellschaftsclassen zu einem Bunde mit gleichen Strebungen, gleichen Interessen und gemeinsamen Vortheilen.

Ein schaffensfreudiger heiterer Geist durchtränkte das gesammte Leben, beeinflußte die ganze Bewohnerschaft. Sie ward schließlich zu einer einzigen großen Familie, die speciell in Ragusa, selbst in der Zeit der höchsten Blüthe, nie über 35.000 Bewohner zählte. Der Landbesitz der Republik, Alles in Allem höchstens 25 Quadratmeilen, kam hierbei kaum in Betracht.... Doch hierüber später.

Im Bereiche des Stradone erstreckt sich derjenige Theil der Stadt, der architektonisch einigermaßen bemerkenswerth ist. Auch sind die hervorragenden Gebäude fast die einzigen, welche jene Erdbeben-Katastrophe überdauert haben. Das heutige Ragusa ist also eine sehr junge Stadt, in ihren baulichen Details etwas nüchtern, in der Gesammtanlage, in Folge Beibehaltung des von Alters vorhandenen Raumes, nach modernen Begriffen unbequem und unwohnlich und im Innern ohne romantischen Reiz. Nur die auffallende Sauberkeit, das selbst unter dem Volke zur zweiten Natur gewordene Reinlichkeitsbedürfniß, versöhnen uns mit den Thatsachen und machen uns Ragusa zur sympathischsten Stadt Dalmatiens. Das junge Alter derselben hat auch ihren Charakter gründlich verändert. Das alte Ragusa war eine slavische Stadt, auch in architektonischer Beziehung — das moderne Ragusa ist eine typisch italienische Kleinstadt. Solche Paläste, wie man sie längs des Stradone findet, besitzt mehr oder weniger jede Stadt auf der italienischen Halbinsel drüben. Auch die Verödung in derselben ist hierbei ein charakteristisches Merkmal. Sie stimmt mit dem Zustande, in welchem sich die heutige Adelsgeneration befindet, die wenig besitzt und aus den Stürmen der Zeit wenig mehr als alte Namen von gutem Klange und die Erinnerungen an eine glanzvolle, ruhmreiche Zeit gerettet hat. Als Stadt und Gebiet definitiv den Ländern der habsburgischen Krone einverleibt wurden, mußte die kaiserliche Regierung, da sie das frühere Verhältniß zwischen Adel und Volk nicht aufrecht erhalten konnte und wollte, den verkürzten Edelleuten und ihren Familien mit Gratificationen und Pensionen beispringen, um sie vor Entbehrungen der allergewöhnlichsten Art zu schützen.... Trotz aller Armuth, die sich bis auf den Tag erhalten hat, steht die Hälfte der Stradone-Paläste leer; sie an andere Parteien zu vermiethen, würde einem ragusäischen Patricier von alter Gesinnungstüchtigkeit nie in den Sinn kommen. Zeugen einer anderen Zeit, verwittern die stolzen Bauten, wie jene anderen in der Lagunenstadt, deren geistige und materielle Decadenz nur ein Bild in vergrößertem Maßstabe abgiebt. Auch in diesem Sinne hat sich die alte Rivalität zu einem Austausch von gleichartigen Erinnerungen gestaltet. — Wenn wir den Stradone seiner ganzen Länge nach zurückgelegt haben, stehen wir auf einem kleinen Platz, der senkrecht auf jenen anstößt. Auf diesem Platze steht das alte **Rectorenpalais**, dessen Unterbau das große Erdbeben überdauert hat: der erste Stock stürzte damals zusammen. Der Palast, zu dem im Jahre 1388 der Grundstein gelegt wurde, bedurfte zu seiner Erbauung drei Dutzend Jahre. In der jetzigen Form gehört er der italienischen Spätrenaissance an. In der Hauptfaçade befindet sich eine von Säulen getragene Vorhalle mit Steinsitzen, welche einst die Senatoren bei Festlichkeiten einnahmen. Ober dem Hauptthore öffnet sich eine Spitzbogennische; auch das Thor ist von einem Spitzbogen überspannt.


Porta Pille.

Durch dasselbe gelangt man in den inneren, von Säulengängen umzogenen Hof mit breiten Freitreppen. In ihm steht ein fast zwei Klafter hoher Sandsteinpfeiler, auf welchem innerhalb eines flachen Rahmens mit Spitzbogenaufsatz eine Rolandfigur mit Schild, aber ohne Helm, in Hautrelief ausgemeißelt ist. Die Figur ist sechs Fuß hoch. Die Arbeit stammt aus dem 15. Jahrhundert; der Pfeiler aber stand als Flaggenstock vor der Biaggio-Kirche, wo ihn im Jahre 1825 ein Sturm (Erdbeben?) umgestürzt hat.

Der Rectorenpalast ist der wahre Repräsentant des alten Ragusa. Wenn wir seine Räumlichkeiten,

seine Hallen durchwandern, sein reichhaltiges Archiv durchstöbern, ergeben sich uns unzählige Fühlungspunkte mit der Vergangenheit. Sind doch von diesem verwitterten Palast jener Geist, jene Ordnung und Gesetzlichkeit ausgegangen, die das räumlich so beschränkte Gemeinwesen nicht nur im Bereiche der Adria, sondern weit darüber hinaus, bis in den Orient hinein und in abendländischen Gauen berühmt gemacht haben.

Auffallend ist, daß Ragusa selbst in der Zeit seiner höchsten Blüthe, in der seine Handelsschiffe alle Meere durchsteuerten und an allen wichtigen Punkten des Orients Factoreien etablirt waren, kein Militär besaß. Die gesammte Streitmacht dieses Miniaturstaates, dessen Existenz Feinde auf allen Seiten bedrohten (namentlich Venedig und die Türkei), bestand in 100 Mann Stadtwache. Ihre Abkömmlinge sind die heutigen ragusäischen Lastträger, wahre Prachtgestalten mit angeborener militärischer Tournüre und reicher türkischer Tracht, die sie namentlich bei festlichen Anlässen gerne zur Schau tragen. Auch ihre moralischen Qualitäten sind über alles Lob erhaben. Mit einem entgegenkommenden freundlichen Benehmen verbinden sie Ehrenhaftigkeit und Verläßlichkeit und nicht zuletzt ein ausgesprochenes Selbstbewußtsein, als wären die alten Traditionen der Republik nicht schon längst verblaßt. Jedenfalls geben diese Leute einen lebenden Beweis ab, daß eine staatliche Erziehung, die lange angehalten hat und bei aller Humanität mit peinlicher Strenge besorgt wurde, selbst auf spätere Generationen noch sich vererben kann. Diese Lastträger sind durchwegs Slaven — und welch' himmelweiter Abstand besteht nicht zwischen ihnen und den nur wenige Meilen weiter wohnenden rohen und verthierten Herzegowinern! Daß hier nur die Erziehung den Unterschied bewirkt, bedarf wohl kaum eines Beweises. Wie das alte ragusäische Geistesleben dem Südslaventhum zur Ehre gereicht und uns Achtung abzwingt, so verschafft uns andererseits das wohlerzogene, ruhige und arbeitsame ragusäische Volk die Ueberzeugung, daß es heute in Dalmatien in dieser Beziehung wesentlich anders aussehen könnte, als man zu beobachten Gelegenheit hat. Man stelle nur die drei Repräsentanten nebeneinander, um den unglaublichen Abstand zu begreifen: den von der venetianischen Regierung mißachteten, exploitirten und bedrückten Norddalmatiner (die heutigen Morlaken), den durch Jahrhunderte sich selbst überlassenen und in Folge dessen in Wildheit, Kampf und Rohheit aufgewachsenen Bocchesen und den Ragusäer Bauer! Die Gegensätze könnten nicht drastischer ersonnen werden.



Der Hauptplatz mit dem Rectorenpalast.

Die Kirchengebäude Ragusas sind wenig interessant. Die Domkirche, im Stile der Spätrenaissance 1713 erbaut, besitzt eine reichausgestattete Schatzkammer, die San Biaggio-Kirche — gleichfalls um 1713 erbaut — eine Statue des heiligen Blasius — Patrons der Stadt — aus vergoldetem Silber.

Mehr Beachtung verdient die am westlichen Ende des Stradone, unweit des Pille-Thores, gelegene Franziskanerkirche mit ihrem pflanzengrünen Klosterhofe und dem prächtigen Kreuzgange. Letzterer besteht aus Pfeilerarcaden mit doppelten Säulenstellungen zwischen je einem Pfeilerpaare. Auf den Capitälen der ziemlich dünnen Säulen sitzen kleine Kleeblattbogen auf; der übrige Raum in den Pfeilerwölbungen ist mit Rosetten (Kleeblatt- und Sternform abwechselnd) gefüllt. Ober dem Kreuzgange läuft eine flache schmucklose Terrasse, auf welchem die Klosterbrüder zu lustwandeln pflegen. Der Hof hat einen traulichen Winkel: ein Gärtchen mit exotischen Pflanzen, deren Dickicht an einer Stelle sogar in den Arcadengang

hinein und an den Pfeilern emporwuchert.... Eine zweite ähnliche Klosterkirche ist die der Dominikaner in der Nähe des Ploce-Thores.

Auf dem höchsten Punkte der Stadt erhebt sich eine Kaserne, fast knapp neben dem ungemein hohen Steilsturze der Küste, der von dem alten Wallzug gekrönt wird. Wenn der Scirocco das davorliegende Meer aufwühlt und ungeheuere Wogen gegen die Felswand anstürmen, erreicht der Gischt häufig sogar die Mauerhöhe. In den Verpflegsmagazinen sieht man in dem Felsboden abgeteufte Schachte, die zu Getreidebehältern dienen. Sie wurden von den Franzosen angelegt und können ungeheure Mengen von Getreide aufnehmen. Unweit der Kaserne und auf derselben Höhe mit ihr liegt das alte Jesuitenkloster mit einer Prachttreppe, die zu ihm emporführt. Jetzt wird dieser schöne, auf das Meer hinausblickende Bau als Militärspital benutzt....

Von der Höhe geht es wieder hinab auf den bereits früher besuchten Platz, wo sich ein schmales finsteres Gäßchen nach dem Fort Molo hin öffnet. Weiterhin gelangen wir zum Ploce-Thor, unter dem wir nun hindurchschreiten. Was den Platz vor dem Thore besonders besuchenswerth macht, ist die höchst malerische Umgebung. Die Küste, von Riesenaloën übersäet, glüht im weißen Lichte der Sonne, die sich mit ganzer Intensität in diesen Küstenwinkel hineinlegt. Vor ihr schwimmt im hellblauen, von Silberstreifen überzogenen Meere eines der herrlichsten Eilande Dalmatiens — Lacroma. Dorthin zieht es uns mit Zaubergewalt. Wir lenken durch das Ploce-Thor zurück, um den kleinen Stadthafen aufzusuchen, der in dem Winkel zwischen den Forts Molo und Ravelino liegt. Dort besteigen wir eine Barke und lassen uns nach dem Eilande hinüberrudern.... Nichts Schöneres, Erquickenderes als diese Fahrt zwischen dem Felssturz der Festlandsküste und dem grünen Gelände der Insel. Wir kommen an einer Stelle vorüber, wo ein bleiches Steinkreuz aus grünem Gebüsch hervorflimmert. Es ist dem Andenken jener Unglücklichen geweiht, die 1859 auf der Segelbrigg »Triton« ihren Tod fanden. Das Schiff flog nämlich in Folge einer Pulverexplosion unweit der Stelle, wo wir das Kreuz sehen, in die Luft....



Die Marinellagasse (Typus einer dalmatinischen Treppengasse).

Nach einer Viertelstunde Fahrt lenkt das Boot in den kleinen Hafen der Insel und wir steigen ans Land.

Das ganze Eiland ist ein einziger, unvergleichlich schöner Park. Mag man nun den Kiesweg entlang nach dem alten Klostergebäude, welches der unglückliche Kaiser Maximilian von Mexico eine Zeit hindurch bewohnte, wandeln, oder den Schatten des herrlichen Olivenhaines in der Nordhälfte aufsuchen, oder eine Stunde unter den Pinien am Südende der Insel verträumen: überall empfindet man den Zauber romantischer Einsamkeit, der der Seele so wohlthut. Lacroma prangt im Schmucke einer südlichen und wahrhaft subtropischen Vegetation. Den Rahmen hierzu giebt die goldig bethaute See und die Azurdecke des Firmaments. Balsamische Luft umfächelt unsere Stirne. Die Natur gleicht hier einem starken Triebe, die sich im heißen Sehnen nach Erquickung verzehrt.

Wir schreiten vorwärts unter platten Pinienkronen, an Oleanderbüschen vorüber, rasten bei dünnstämmigen Palmen oder Cactusdickicht. Zuletzt halten wir auf einer exponirten Felskuppe, welche lichter Lorbeer umrahmt. Vor uns liegt das Meer mit seinen auszitternden Wellenringen auf der endlosen Fläche — fern am Horizont von weichen Dunst-

schleiern verhüllt.... Es ist ein herrlicher, unvergleichlicher Anblick.

Wir biegen ab und treten näher vor das »Schloß«. Von Haus aus ist es ein Kloster. Richard Löwenherz soll es auf Grund eines Gelübdes gegründet haben, nachdem er, aus dem gelobten Lande als Irrender heimkehrend, aus Sturmnoth und Schiffbruch an diesem Strande Rettung fand.

Der ursprünglichen Bestimmung des Gebäudes entsprechend, ist das Innere unansehnlich. Die Wohnräume bestehen fast nur aus kleinen zellenartigen Kammern. Um so schöner und traulicher ist der Platz vor dem Gebäude, die Terrasse, die bis zum Meeresufer herantritt, und auf welcher der Blüthenzauber und die Rosengluth der Abenddämmerung die Seligkeit des Paradieses ahnen lassen....

Von dieser Terrasse steigen wir durch den Olivenhain empor, der den Abhang des Nordhügels schmückt. Dort ragt aus dem bleichen Grün ein stattliches Fort auf, in dessen Nähe man auf die im gelben Dunst liegende Stadt mit ihren Bastionen und Wallmauern blickt. Alle Farben sind weich abgetönt. Selbst der Golf von Neapel hat keine discreteren Nüancen in seinem Gewoge von violetten, purpurnen und goldigen Farbenflecken, wie dieses Fels- und Pflanzengestade am Fuße des Monte Sergio. Am schönsten ist dieses Bild, wenn die Sonne niedergeht, der ganze Horizont in Feuerflammen aufzugehen scheint und der helle Widerschein Stadt, Küste und Insel wie in goldenen Schleier hüllt....

Die Entwickelung des Vogelkörpers.

Von

Carl Neumann.

Wie Viele, die mit Entzücken und Freude dem munteren Treiben der lebensfrohen Vogelkinder zuschauen und dem ewig sprudelnden Quell ihres Liedes lauschen, wissen nichts von der Entwickelung und der ersten Kindheit dieser allbeliebten Geschöpfe; wie Viele die tagtäglich mit harter Hand gleichgiltig ein Vogelei zertrümmern, um seinen kostbaren Inhalt zu benützen, erwägen nicht, welch großartiges Wunderwerk der schaffenden Allmutter sie zerschlugen! Es erscheint so alltäglich, so selbstverständlich, das unscheinbare Ei, so natürlich und harmlos in seiner Gestalt, und doch giebt es nichts in der großen, weiten Natur, das seltsamer und bewunderungswürdiger wäre als dieses scheinbar so einfache und schlichte Bauwerk, und doch giebt es nichts, welches, klein und unansehnlich, gleich Großes und Wunderbares zu erzeugen und zu erwecken im Stande wäre.

Alles Leben, welches des Wandelsterns Runde erfüllt, herab vom vollendetsten Menschenkinde bis zum kleinsten, unseren groben Sinnen nicht mehr erkennbaren Aufgußthierchen, herab sogar bis zur niedrigsten Stufe der Pflanzenwelt, beginnt sein irdisches Dasein in gleich kleinen Anfängen.

»Alles ist im Keim enthalten,
Alles Wachsthum ein Entfalten,
Leises Auseinanderrücken,
Daß sich einzeln könne schmücken,
Was zusammen war geschoben.«

Und Jeder von uns, der nunmehr so stolz und selbstbewußt als »Herr und Gebieter der Schöpfung« einherschreitet, war einstmals nichts anderes als ein einziges, tiefverborgenes Kügelchen, als eine Keimzelle, ein — Ei. Aber das Ei des Vogels ist, wenn auch in seiner Grundbildung dasselbe, doch äußerlich wesentlich verschieden von demjenigen der Säugethiere, wie denn ja auch die Art und Weise der Erweckung des in ihm schlummernd gebetteten Keimes eine ganz andere ist. Die Bildung und Entstehung des Vögeleins ist in ihren Grundzügen annähernd dieselbe.

Nachdem die winzigen Körnchen den gehörigen Grad ihrer Reife erlangt haben und die Befruchtung geschehen ist, sondert sich eines dieser zahlreichen Dotterkörperchen, welche am Eierstocke hängen, von den übrigen ab, wächst und wächst, nimmt alle erforderlichen Stoffe aus dem Blute auf und ist binnen kurzer Frist zum Dotter selbst geworden, einem aus Fetten, Käsestoff, Schwefel, Eisen, Kalk und Talk zusammengebauten Körper. Als solcher verläßt es seinen bisherigen Aufenthaltsort; die Haut am Eierstock, welche es umgab, trennt sich von diesem und umschließt nunmehr als jene bekannte, hautartige Hülle den ausgebildeten Dotter, und dieser selbst gelangt, sich langsam weiter windend, in die Legeröhre. Ihm gesellt sich das von den Wänden des Legeschlauches ausgeschwitzte, aus Fett, Traubenzucker, Kochsalz und Phosphorsäure zum größten Theile zusammengesetzte Eiweiß, welches sich alsdann an der Axe der sich weiter wälzenden Dotterkugel festsetzt und die sogenannten Augen, in deren Mitte später der Keimfleck liegt, ins Leben ruft. Die sich erst allmählich verhärtende äußere Kalkschale verdankt ihre Entstehung ebenfalls einer Ausscheidung des unteren Legeschlauches, der auch in gleicher Weise die beiden unter der Kalkschale, aber über dem Eiweiß befindlichen Häute absondert.

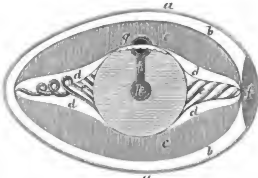
So einfach nun die innere Zusammensetzung des Vögeleins dem oberflächlich betrachtenden Auge des Laien erscheinen mag, so vielgestaltig erscheint sie dem tieferblickenden des Kundigen, der mit Mühe und Fleiß es oft genug in seine Bestandtheile zerlegte und seinen Aufbau bewunderte. Die beigegebene Skizze (S. 359), welche das Ei unseres Haushuhnes im Querdurchschnitt zeigt, mag uns zu näherer Betrachtung des Inneren Veranlassung geben. Wir sehen in der als a bezeichneten äußeren Schicht zunächst die aus kohlensaurem Kalk bestehende Schale, unter welcher sich eine pergamentartige Schalenhaut, in sich wiederum aus drei Häutchen zusammengesetzt, ausbreitet. Ihr zunächst liegt b das äußere, c das dickere und d das dickste Eiweiß, welches beim Ausschlagen des Eies am Dotter hängen bleibt. Die als e bezeichneten, wegen ihres weißen flockigen Aussehens bekannten Hagelschnüre dienen lediglich dem

einen Zwecke, die inneren Bestandtheile in ihrer naturgemäßen Lage zu erhalten, während die in unserer Abbildung als: f angezeigte Luftblase dem Vogel in den letzten Tagen seines embryonalen Lebens die Bewegung gestatten und ihm das Ausschlüpfen ermöglichen soll. Als des wichtigsten aller Bestandtheile haben wir jedoch des Keimfleckes g zu gedenken, von dem aus i, der hohle Gang, nach der mit einer eiweißhältigen Flüssigkeit angefüllten Centralhöhle k führt. Aus dem Keimfleck erwächst unter dem mächtigen Einflusse der belebenden Wärme das junge Geschöpf, aus ihm bilden sich Knochen, Fleisch und Blut, und in ihm häufen sich Wunder an Wunder, unerklärlich selbst für die strengsten Beobachtungen der erkennenden Wissenschaft.

Sobald die brütende Mutter, in unserem Falle die Haushuhnhenne, in vollster Hingebung und aufopfernder Liebe dem Ei die Wärme ihres Körpers spendet, beginnt die scheinbar todte Masse zu erleben und zu erwachen, und eine Reihe der wunderbarsten Erscheinungen entrollt sich nun in den engen Wänden. Die Dotterkugel hebt sich nach oben und tritt unmittelbar unter die Schale, so daß der Keimfleck oder sogenannte »Hahnentritt« den Wirkungen der zaubernden Wärme zunächst ausgesetzt ist, und täglich und stündlich zeigen sich die Fortschritte des erwachenden Keimlings. Schon nach wenigen Stunden haben sich die Kügelchen, aus welchen der Keimfleck des unbebrüteten Eies bestand, beträchtlich vermehrt und sind zu Zellen und Bläschen geworden, in deren Innerem sich eine Flüssigkeit und abermals ein Kern, ein Keim gebildet hat. Dunkle, wolkenartige Streifen bilden sich um den Keimfleck herum, allmählich sich weiter verbreitend, und nach zwanzigstündiger Bebrütung zeigen sich braungefärbte Punkte in seiner Umgebung, nach und nach eine mehr röthliche Färbung erlangend. Ein dicker, von der Mitte des Keimblattes ausgehender Streif stellt den Anfang der Wirbelsäule dar, welche sich von nun an stündlich fortbildet. In der sechsundzwanzigsten Stunde des Keimlebens wird aus dem einfachen Streifen ein hohles Rohr, die ersten Anlagen der Wirbel entstehen und die obersten derselben beginnen bald, sich zum Schädel umzuwandeln. Die rothen Punkte haben sich schon nach Verlauf weiterer vier Stunden bedeutend vermehrt, zu Adern vereinigt, die Nabel- und Blutgefäße des erlebenden Thierchens gebildet, und auch die eine Hälfte des Herzens ist schon als einfach rother, bald vorhandener, bald verschwindender Punkt erkenntlich.

Am zweiten Tage überhaupt schreitet das Wachsthum unter dem gleichmäßigen Einflusse der lebenspendenden Wärme rüstig vorwärts. Die ersten Anlagen zu Augen und Ohren sind angedeutet und auch die Brust scheint schon erkennbar zu werden. Das anfangs gleichsam nur Angedeutete wird weiter ausgebaut und am dritten Tage beginnt sich unser Thierchen in seiner engen Wiege bereits zu krümmen. Es legt sich mit der Kopfseite nach rechts hin und räumt dem Herzen seine rechte, auch künftig von ihm behauptete Lage ein. Lungen und Luftröhren sind als kleine, oberhalb des Herzens sich bildende Anschwellungen vorbereitet, und der erste Grund zum späteren Darmschlauch ist gelegt. Alles harrt noch der weiteren Ausbildung, welche die folgenden Tage ihm bringen sollen.

Diese helfen denn auch dem jetzt schon selbstständiger werdenden Keimling seiner Vollendung beträchtlich näher. Die Wirbeln verlängern sich und zwingen das Thierchen zu stärkerer Krümmung, so daß das Schwanzende demjenigen des Kopfes ziemlich nahe gerückt wird. Die Augen, bis dahin nur leicht angemerkt oder doch nur als winzige Pünktchen wahrnehmbar, bilden sich vollständiger aus und machen von nun an erstaunliche Fortschritte. Die Ansätze der Gliedmaßen treten hervor, und in stetem Verhältniß hat sich das Eiweiß vermindert und verdickt, der Dotterkörper aber vergrößert und zur dünnflüssigen Masse umgewandelt.



Das Ei des Haushuhnes im Querdurchschnitt.

Der sechste Tag ist der bei weitem folgenreichste in der ganzen Entwickelungszeit: das keimende Hühnchen im Ei beginnt zu athmen. Freilich muß jetzt noch ein anderes unentbehrliches Organ die Stelle der Lungen vertreten, und dies ist der Harnsack, welcher sich bereits am zweiten Lebenstage als unscheinbares Bläschen am hinteren Leibestheile des erwachenden Geschöpfes bildete, von nun an aber überraschend schnell seine Vervollkommnung erfährt. Er ist es, welcher den Stoffwechsel vermittelt und somit zum Leben des Thierchens ein unumgänglich nothwendiges Erforderniß wird. Das bewegungsfähige, also schon ziemlich selbstständige Hühnchen geht von diesem Tage an, gestärkt durch den eingeleiteten Athmungs- und Verbrennungsproceß, geradezu mit Riesenschritten seiner Vollendung entgegen. Das bis dahin nur in Anfängen Vorhandene bildet sich aus und vergrößert sich; das Auge zeigt nacheinander mehrere Ringe; das Ohr wird bemerkbar, die Muskulatur angedeutet, und schon der erste schwache Beginn der Federbälge zeigt sich dem Auge des erstaunten Beobachters. Am zehnten Tage tritt der am Vorderkopfe schon früher erkennbare, nunmehr gespaltene Wulst als erster Anfang des Schnabels hervor und unser Sprößling hat bereits, im buchstäblichsten Sinne des Wortes, Hand und Fuß: Beine und Flügel sind in der Ausbildung raschen Schrittes

vorgegangen. Am fünfzehnten Tage des Keimlebens brechen die Federn hervor und nach Verlauf von wiederum vier Tagen ist das Hühnchen fast für die Stunde der Erlösung reif. Das Eiweiß ist gänzlich verschwunden, der zusammengefallene Dottersack ist durch den Nabel in das Innere des Körpers eingeschlüpft, der Harnsack hat den Lungen den Platz geräumt, und unser Vögelchen athmet durch den Schnabel. Das ist der letzte Sieg, den unser Hühnchen im Ei der schaffenden und gebenden Mutter Natur abringt. Der Zeitpunkt der eigentlichen Geburt ist gekommen. Das Küchlein, dem die am stumpfen Ende des Eies befindliche Luftblase Bewegung gestattet, zersprengt die Wände seines gar zu engen Kerkers und arbeitet sich vergnüglich aus der beklemmenden Hülse zum Tageslichte durch. Ein tiefer Athemzug in der frischen, freien Gottesluft hebt die gepreßte Brust, die wärmespendende Mutter hat im Vereine mit den Strahlen der Sonne gar bald alle Federchen getrocknet, und kaum ist die Frist einer Stunde verstrichen: da trippelt der allerliebste kleine Weltbürger schon seelenfroh auf dem Hofe umher.

Das sind, in knappester Form gegeben, die gröbsten, aber auch eben nur diese Züge aus der Entwickelungsgeschichte unseres Haushuhnes, wie sie gewissenhafte Forscher mit Hilfe der Brutmaschinen uns offenbart haben, und es bedarf kaum der Erwähnung, daß auch bei jedem anderen Mitgliede aus der Classe der Vögel die Entwickelung in durchaus entsprechender Weise vor sich geht.

Die Schneeregion in den Alpen.

(Zu der Beilage.)

Im Winter reicht die untere Grenze des Schneefalls bis zum Fuße der Alpen herab und der Schnee bedeckt dann nicht blos das ganze Gebirge, sondern auch die weiten Thalböden und auf der Nord- und Ostseite wenigstens auch die angrenzende Ebene. Im Frühjahre und Sommer zieht sich diese untere Schneegrenze allmählich bis zu den hohen Bergspitzen hinauf oder überschreitet selbst Gipfel, die sich bis zu sehr bedeutenden Höhen in die Atmosphäre erheben. Gleichwohl bleiben die höchsten Kämme der Alpen auch den Sommer über mit Schnee bedeckt, denn Jahr für Jahr bleibt auf denselben ein ungeschmolzener Rest Schnee übrig, da hier die ganze Wärme eines Jahres nicht mehr ausreicht, den Schnee des gleichen Jahres vollständig in Wasser überzuführen. Wir stehen auf diesen Höhen in der Region des »ewigen Winters«, der Schneeregion, deren untere Grenze die Schneelinie oder Schneegrenze heißt. Die Schneegrenze ist also die untere Grenze der dauernden Schneebedeckung in den Gebirgen.

Die Bezeichnung »ewiger Schnee« darf nicht mißverstanden werden; sie ist nur insofern anwendbar, als mit ihr nicht ewig derselbe Schnee, sondern ewige Bedeckung mit Schnee gemeint ist. Wie der Wind, die Lawinen und die Gletscher, so arbeitet auch fortwährend die Verdunstung an der Entlastung des Hochgebirges von den Schneemassen. Ja selbst auf den höchsten Alpenspitzen, dem Montblanc und Monterosa, beginnt bei warmen Luftströmen und der vollen Wirkung der Sonnenstrahlen der Schnee feucht zu werden und aufzuthauen.

Die beiden wichtigsten Factoren, von denen die Höhenlage der Schneegrenze abhängt, sind die Quantität der Niederschläge und der mittleren Sonnenwärme. Bouguer glaubte, daß die Schneegrenze mit der isothermen Fläche von 0 Grad zusammenfalle, Humboldt und Buch setzten dafür, der Wahrheit näher kommend, die mittlere Sommerwärme von 0 Grad, Renou suchte nachzuweisen, daß die Schneegrenze in allen Klimaten in jener Seehöhe zu finden sei, wo die mittlere Temperatur der wärmeren Jahreshälfte gleich dem Gefrierpunkt ist. Es spielt aber neben den Wärmeverhältnissen die Quantität der Niederschläge, namentlich die Quantität der Winterniederschläge oder des Schneefalls bei dieser Erscheinung eine so große Rolle, daß ohne gleichzeitige Berücksichtigung dieses Factors viele Vorkommnisse unerklärlich bleiben würden. Nach den neuesten Beobachtungen trifft man in den verschiedenen Schneegebirgen der Erde an der Schneegrenze mittlere Jahrestemperaturen von — 17 Grad bis + 3 Grad C.; innerhalb des Alpengebietes findet man die Schneelinie in den Schweizer Centralalpen bei — 2·8 Grad, in den Hohen Tauern bei — 3·4 Grad, in den Tiroler Centralalpen bei — 3·8 Grad C. mittlerer Jahrestemperatur. Neben der Niederschlagsmenge und den allgemeinen Wärmeverhältnissen kommen noch als locale Einflüsse auf die Höhenlage der Schneelinie in Betracht die Exposition der Berghänge gegen die Sonnenstrahlung und gegen warme und trockene Landwinde. Daß in den Alpen die Schneegrenze auf den Nordhängen tiefer herabreicht als auf den Südhängen, wird durch die intensivere Wirkung der Insolation auf die letzteren erklärlich. Aber diese Grenzlinie ändert sich auch mit der Lage und der Neigung der Gehänge, mit der Natur und der Farbe der Gesteine. Aus all dem geht hervor, daß man die Höhe der Schneelinie für jeden einzelnen Berg und an diesem wieder für die verschiedenen Abhänge bestimmen müßte. Da aber derartige Beobachtungen aus den Alpen bisher nur in auffallend geringer Zahl vorliegen, ist leicht einzusehen, daß die für größere Theile der Alpen angegebenen Schneelinien nur annähernden Werth haben. Diese Daten bezeichnen nur eine ideale mittlere Schneelinie, deren Bedeutung jedoch um so leichter irrthümlich aufgefaßt werden kann, als sie auf schematischen Bildern zumeist als gerade verlaufende Linie verzeichnet erscheint.

Aber selbst auf einzelnen Bergen liegt die Schneegrenze nicht immer gleich hoch, da die Mengen der Niederschläge bekanntlich im Laufe der Jahre und Jahrzehnte vielfach wechseln. Die hieraus hervorgehende Schwierigkeit der Bestimmung der Schneegrenze hat von allen Gebirgsforschern allein nur

Aussicht vom Cevedale auf Ortler, Königsspitze bis Krystallspitze.

Pasterzen-Gletscher mit dem Johannisberg (Hohe Tauern).

Wildspitze vom Ramol-Joch (Oetzthal).

Groß-Glockner und Glocknerwand von der Pasterze (Hohe Tauern).



F. Simony scharf aufgefaßt und die Schwankungen der Schneelinie speciell am Dachsteingebirge nachgewiesen.

Noch complicierter wird die Sache, wenn man auch auf gewisse locale Verhältnisse der Bodenplastik aufmerksam wird. In schattigen Schluchten und Rinnen, oder wo durch den Wind locale Anhäufungen entstanden sind, bleiben oft noch weit unter der eigentlichen Schneegrenze einzelne Schneefelder und Schneeflecken das ganze Jahr hindurch liegen, während solche hingegen in Höhen, wo man sie nach Erhebung und Gestaltung des Terrains sicher erwarten darf, fehlen. Daher unterscheidet Fr. Ratzel zwischen einer orographischen und einer klimatischen Schneelinie; die erstere möchte er dort gezogen wissen, wo das Vorkommen der Schneeflecken durch die Lage und Formen des Gebirgsbaues (Hintergründe der Hochthäler, Circusse u. s. f.) in erster Linie bedingt ist; in bedeutend größerer Höhe erst treten dann die zusammenhängenden, ausgedehnteren Schneefelder auf, deren untere Grenze als klimatische Schneelinie das darstellt, was gewöhnlich als Schneelinie oder Schneegrenze verzeichnet wird.

Indem wir nun die uns zu Gebote stehenden Angaben über die Höhe der mittleren klimatischen Schneelinien in den Alpen folgen lassen, brauchen wir über die Verschiedenheit der Angaben einzelner Forscher zu dem oben Gesagten nichts hinzuzufügen.

Die Schneelinie in den Alpen liegt nach		Seehöhe in Meter
Saussure		2532
Wahlenberg		2670
L. v. Buch		2766
A. v. Humboldt		2708
den Brüdern v. Schlagintweit:		
Nordabhang		2600—2700
Mittelalpen		2730—2800
Montblancstock		2860—3100
K. v. Sonklar:		
Westalpen		2660
westliche Schweiz, Savoyen, Piemont		2860
östliche Schweiz, Westtirol	Nordseite	2820
	Südseite	2910
Hohe Tauern		2920
H. Berghaus:		
Mittel- und Westalpen		2700
Tiroler Centralalpen		2820
Hohe Tauern		2860
F. v. Tschudi:		
Berner Alpen		2700
Graubündner Alpen		2800—3020
Monterosa	Nordseite	2860
	Südseite	3086
am oberen Comosee, Veltlin		2760
Savoyen		2860
Südtirol		2665

Gegenüber diesen Zahlen seien noch einige Ausnahmen bemerkt. So sind z. B. der Piz Linard (3416 Meter) und der Piz Languard (3266 Meter) im Sommer vollkommen schneefrei, obwohl sie hoch über die mittlere Schneegrenze emporragen. Im Jahre 1855 sah Sonklar auf dem Hangerer (3019 Meter) der Oetzthaler Gruppe nicht eine Spur von Schnee und im Herbst 1859 war der Gipfel des Chaberton (3138 Meter) in der Nähe des Mont Genevre völlig schneefrei. Im Jahre 1865 sah man in den Alpen viele Stellen »aper« (schneefrei) werden, die seit Menschengedenken früher schneebedeckt geblieben sind, während in den Jahren 1811 bis 1818 und theilweise auch 1866 und 1883 das Umgekehrte stattfand.

Nur bei geringer Kälte fällt der Schnee in größeren Flocken. Des Winters bildet er im Hochgebirge staub- oder mehlartig feine Massen (»Hochschnee«, »Staubschnee »neige poudreuse«), die keinerlei Zusammenhang haben und erst nach und nach, wenn die Temperatur steigt, etwas fester sich aneinanderlegen, oder wenn sie von neu sich auflagernden Massen zusammengedrückt werden. Der frisch gefallene Hochschnee selbst verändert sich aber unter dem Einflusse der Verdunstung und der Sonnenwärme: es entstehen allmählich runde Körnchen, die durch Aufthauen und Wiedergefrieren sich vergrößern. So geht der Hochschnee in »Firn«, »Firnschnee« (französisch nevée) über. Der staubfeine Hochschnee kann sich auf exponierten Gipfeln und Gräten vor dem Winde nicht halten und wird daher in Spalten, Mulden, Hochthäler hinabgeweht, wenn ihn nicht bei eintretender höherer Temperatur eine dünne Schmelzdecke (von Saussure passend »Eisfirnis« genannt) überzieht. Der Firn, das eigentliche Bildungsmaterial des Gletschereises, hat selbstverständlich eine viel größere Widerstandsfähigkeit, woraus sich auch erklärt, daß man im Hochsommer vielfach nur Firn in den oberen Gletschergebieten, auf den höher liegenden Kämmen und Gipfeln aber keinen Schnee findet. Dies hat J. Payer zu der irrthümlichen Behauptung veranlaßt, die Firnlinie, d. i. die mittlere Grenzlinie, an der der Firn in eigentliches Gletschereis übergehe, sei die wirkliche Schneegrenze; eine Höhenlinie, oberhalb deren das Gebirge Sommer und Winter schneeüberlagert sei, existiere nicht. Wie die unteren Gletscherenden tief unter die Schneelinie reichen, so liegt auch die Firnlinie mit der eigentlichen Schneelinie nicht in gleicher Höhe. Es ist zwischen Schneelinie, Firnlinie und Gletscherlinie wohl zu unterscheiden.

Die Dichtigkeit des frisch gefallenen Hochschnees ist eine sehr geringe; eine Schicht von 1 Meter Dicke liefert nach Dollfuß nur 8·5 Centimeter Wasser; wenn derselbe aber längere Zeit gelegen und sich gesetzt hat, so giebt 1 Meter 33·3 Centimeter, also ein Drittel Wasser. Das große Volumen des lockeren Schnees erklärt auch die ungeheuren Schneemassen des Hochgebirges. Liegen auch noch keine zur Genüge verläßlichen Beobachtungen über die Schneemassen der Hochregionen vor, so dürfte doch die

Annahme einer Anhäufung von 15 bis 17 Meter lockeren Schnees vom Herbst bis Sommer nicht viel von der Wahrheit abweichen. Tyndall hat berechnet, daß seit Beginn unserer Zeitrechnung in den Alpen 1800 Meter Schnee gefallen sind: um so viel oder nicht viel weniger hätten also die Alpen in dieser Zeit erhöht werden müssen, wenn nicht eine mit der Anhäufung ziemlich gleichen Schritt haltende Abnahme stattfinden würde. Diese Entlastung des Gebirges von den Schneemassen wird nicht bloß von der Verdunstung, dem Abschmelzen und den Winden vollzogen, sondern auch von den Lawinen und den Gletschern bewirkt. Prof. Dr. Friedrich Umlauft.

Mikroskopie der Thierwollen und Haare.

Von

Prof. Dr. Franz Ritter v. Höhnel.

II.

Nachdem wir in dem vorangegangenen Abschnitte die Thierwollen behandelt haben, kommen wir jetzt auf die Haare zu sprechen, wobei das über die Natur dieser Gebilde im ersten Aufsatze Gesagte in Erinnerung gebracht wird. — Zunächst das Ziegenhaar. Von den Ziegen (**Capra hircus**) stammen vier verschiedene Haararten des Handels. Das gemeine Ziegenhaar, das Geißbarthaar, die sogenannte Angorawolle (Mohair) und die Tibetwolle.

Das gemeine Ziegenhaar (Fig. 1 b) ist weiß, gelblich bis braun und schwarz, meist 4 bis 10 Centimeter lang. Es besteht fast nur aus Grannen-

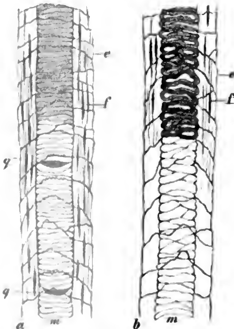


Fig. 1. Aus der Mitte zweier Grannenhaare. a Kuhhaar, b Ziegenhaar. Man sieht in a die charakteristischen Querspalten q im Marke m, die mit Luft erfüllt sind. In a und b die Faserspalten f und die sich dachziegelförmig deckenden Epidermisschuppen e. Vergr. 340.

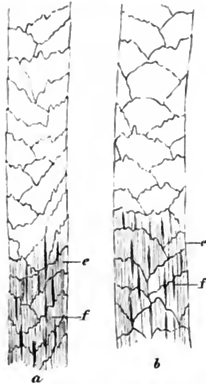


Fig. 2. Mohair- oder Angorawolle. Sind Grannenhaare. Markfrei. Epidermisschuppen e sehr dünn, dachziegelförmig sich deckend, mit gezähneltem Vorderrande. Grobstreifig, mit großen Faserspalten f. a Prima-, b Secunda-Sorte. Vergr. 340.

haaren, die als Raufwolle fast stets noch die Haarzwiebel aufweisen; diese ist meist wurzelartig verschmälert oder kolbig. Die mittleren Haare zeigen folgenden Bau. An der Basis sind sie etwa 80 bis 90 μ dick. Die Wurzel ist etwa $^1/_3$ Millimeter lang. Das an der Wurzel ganz schmal beginnende Mark nimmt sehr rasch an Dicke zu und ist schon einige Millimeter über dem Grunde 50 μ dick, wo die Haardicke 80 bis 90 μ beträgt. Die Faserschichte bildet daher nur einen dünnen Cylinder. Der Querschnitt ist rund. Die Epidermis besteht aus etwa 15 μ hohen, querbreiteren Schuppen, deren Vorderrand kaum verdickt ist, aber scharflinig begrenzt erscheint. Er ist ferner nicht gezähnelt, sondern uneben wellig. Diesen Charakter behält die Faser lange bei, nur wird sie bis 100 μ dick, wovon auf den Markcylinder 80 μ kommen. Die Markzellen sind derbwandig, schmal, querbreiter. Gegen die Mitte werden die Haare wieder schmäler und erreichen ihre größte Breite kurz vor der Spitze mit circa 130 μ; hier ist auch die Rindenschichte relativ am schmälsten (9 μ). und besteht der Markcylinder aus 6 bis 10 Reihen von Markzellen. Hier ist das Haar (zum Theil auch wegen der Kalkung, Aescherung) sehr brüchig und knickt leicht ein.

Gegen die Spitze verdünnt sich das Mark rasch, der Markcylinder wird schließlich zu einer Reihe von langen Markzellen, hierauf kommen einfache Markinseln, und bei 40 μ Dicke ist das Haar wieder markfrei. An der lang ausgezogenen Spitze sind die Epidermisschuppen am Vorderrand ausgefressen gezähnelt und dabei höher. Hier ist der Faserrand fein gesägt.

Die gefärbten Ziegenhaare zeigen den Farbstoff in allen Geweben. Das Mark erscheint bei diesen ganz schwarz, was von der Luft und den Farbstoffkörnern herrührt.

Die Geißhaare, von den Ziegenbärten herrührend, über 30 Centimeter lange steife Grannenhaare. Basis 100 μ dick, markfrei, hier Epidermiszellen sehr schmal und feingezähnelt, sich dicht dachziegelförmig deckend, ganz dünn, ohne Randverdickung, daher auch das Haar hier ohne Randsägung. Auf den ganzen Umfang kommen hier 4 bis 5 Schuppen, deren freier Theil circa 10 μ hoch und 40 bis 50 μ breit ist. Die Fasern erzeugen eine regelmäßige und dichte Grobstreifung. In der Mitte des Querschnittes stehen die Fasern lockerer, so daß oft eine Art scheinbares Mark entsteht. Weiters nach aufwärts nimmt das Haar erst an Dicke ab (90 bis 95 μ), dann wieder zu (bis 120 μ), ohne den Bau zu ändern.

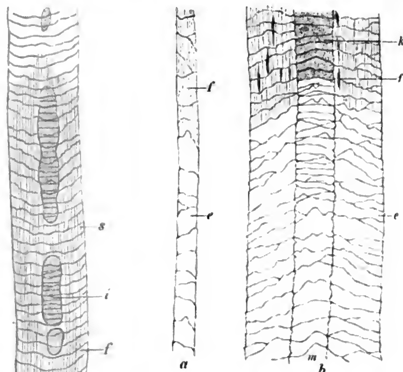


Fig. 3. Mitte eines Kalbs-Grannenhaares. Man sieht die sehr dünnwandigen Markzellen, welche Markinseln bilden i, die grobstreifige Faserschichte f und die schmalen, dünnen, dachziegelförmig sich deckenden Epidermiszellen e. Vergr. 340.

Fig. 4. Kameelhaare. a Wollhaar, b Grannenhaar. Das Wollhaar ist markfrei, zeigt cylindrisch ineinander geschobene Epidermisschuppen e und eine feine Längsstreifung mit braunen Körnchenreihen f; das Grannenhaar zeigt einen breiten Markcylinder m, der aus einer Reihe flacher, dünnwandiger Zellen mit feinkörnigem Inhalte k besteht. Die Faserschichte zeigt Körnchenstreifen und grobe braune Farbstoffknoten f. Die Epidermisschuppen e sind niedrig, dünn, sehr breit. Vergr. 340.

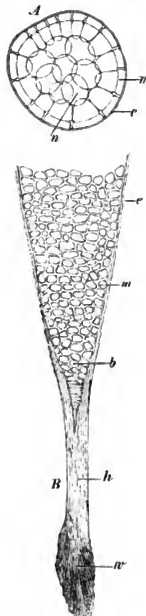


Fig. 5. Grobes Rehgrannenhaar. A Querschnitt in der Mitte des Haares, B Basis des Haares, mit Hals h und Wurzel (Zwiebel) w. m derbwandige Markzellen der äußersten Schichte, n dünnwandige Markzellen des Innern, e Epidermis; im Halse h kurze Faserspalten. Vergr. 90.

Angora-Ziegenhaar (Mohair). Eine Primasorte (Fig. 2 a) bestand aus circa 18 Centimeter langen, ganz gleichmäßig stielrunden, an der abgeschnittenen Basis 42 μ dicken Haaren. Schuppen sehr dünn, ganz flach, halb- bis ganzcylindrisch, querbreiter, oft vorgezogen, geschweift gezähnt oder grobzähnig und hie und da fein gezähnelt. Markfrei, mit auffallender grober Faserstreifung; ganz körnerfrei; auffallend und charakteristisch sind die breiten und regelmäßig vertheilten Faserspalten. Ungleichmäßigkeiten in der Faserdicke fehlen völlig. Größte Breite 50 μ. Randsägung völlig fehlend, oder sehr fein und gedehnt. Die geringste Dicke 38 μ. Gegen die Spitze zu werden die Schuppen sehr dünn, ausgefressen, gezähnelt, schließlich fehlen sie. Gröbere markführende Haare fehlen; oben natürliche Enden. — Eine gröbere Sorte, 48 bis 67 μ dick, war nicht ganz gleichmäßig; stellenweise nicht stielrund (Fig. 2 b).

Die Cap-Angorawolle (wie die gewöhnliche von **Capra hircus angorensis**) ist 12 bis 20, meist 15 Centimeter lang, leicht wellig, fast straff, sehr gleichmäßig dünn (35 bis 50 μ), stielrund, seidenglänzend. Markfrei mit sehr dünner und gleichmäßiger Epidermis, deren Zellen an der Spitze oft etwas abgehoben erscheinen, was am Rande der Faser zu erkennen ist. Der Fasercylinder ist regelmäßig geradstreifig, und fallen die vereinzelten Faserspalten auf. An der Spitze fehlt einige Millimeter weit die Epidermis. Der Rand der Epidermiszellen ist dünn, fein

Fig. 6. Schweinsborste. a Stück der mehrschichtigen Epidermis, aus dünnen sich dachziegelförmig deckenden Zellen e bestehend. Vergr. 340. — b und c Querschnitte. Vergr. 90. — b näher der Basis, c über der Mitte derselben Borste, e Epidermis, f derbwandige Faserschichten, m strahliger Markkörper.

Fig. 7. Weißes Roßhaar. Mächtiger Markcylinder m, aus ganz schmalen, dünnwandigen Zellen t bestehend, e Epidermis. Die Faserschichte enthält kurze, breite Faserspalten f. Vergr. 90.

gezähnelt. Auf den Querschnitt fallen 1 bis 3 Zellen. 1 bis 2 Centimeter von der Spitze sind die Schuppen etwas derber, höher, mit sehr schwach verdicktem Rande, meist schief stehend, fast cylindrisch; ihr Vorderrand ist nicht feingezähnelt, sondern nur mit groben Zacken und Zähnen versehen. Die ganze Faser ist körnerfrei.

Vereinzelte 60 bis 100 (auch bis 150) μ dicke Haare besitzen einen breiten Markcylinder und nähern sich im Bau den gemeinen Ziegenhaaren, von welchen sie sich jedoch durch ihre gleichmäßigere Dicke und größere Schlankheit unterscheiden.

Tibetwolle (Paschmina, Cachemirwolle) ist das feine Wollhaar von **Capra hircus laniger**. Aehnlich feine Wollhaare zeigen aber auch andere Ziegenrassen.

Die Hauptmasse besteht aus 13 bis 26 μ dicken, sehr gleichmäßigen, fast stielrunden, von einer derben halb- bis ganzcylindrischen Schuppen-Epidermis bedeckten Wollhaaren, welche grobkräuseligwellig sind.

Die Schuppen haben einen wenig oder nicht verdickten Rand. Haare innen faserig grobstreifig und mit charakteristischen Faserspalten. Markfrei. Die ganze Faser erscheint unter dem Mikroskop etwas steif. Länge circa 7 Centimeter. Das obere Ende etwa 7 μ dick, wobei die natürlichen Spitzen meist fehlen. An der Spitze fehlen die Schuppen oder sind so fein, daß man sie kaum bemerkt. Die Faser ist genau stielrund, nimmt von der (meist abgebrochenen) Spitze rasch bis 26 μ an Dicke zu und erscheinen hier die Schuppen am Vorderrande feingezähnelt oder auch zahnartig vorgezogen. Faserrand sehr fein gesägt oder auch zahnartig vorgezogen. Erst weiter abwärts werden die Schuppen derber. Alle Schuppen sind hoch.

Die Kalbhaare und Kuhhaare sind fast stets geäscherte, d. h. mit Kalkmilch behandelte Raufhaare. Sie zeigen daher meist die Haarzwiebel.

Die Kalbhaare bestehen aus dreierlei Arten von Haaren, nebst mancherlei Uebergängen (Fig. 3).

a) Die dicken, steifen, 5 bis 10 Centimeter langen Grannenhaare haben eine lange und schmale Haarzwiebel. Fast ebensolang ist der Hals des Haares, der einen einreihigen Markcylinder, sowie Markinseln aufweist. Hier sind die Epidermisschuppen sehr dünn, querbreiter, vorn ausgefressen gezähnelt, sich dachziegelförmig deckend. Dicke des Halses 120 μ. Nun nehmen die Haare langsam an Dicke zu (bis etwa 130 μ), der Markcylinder wird breit (75 μ) und besteht aus schmalen, ziegelförmig übereinanderstehenden Elementen. Die Faserschichte ist feinstreifig. Die Epidermis schwer sichtbar und wie am Halse gebaut. Der Faserrand ist glatt. Die Markzellen sind sehr dünnwandig, mit reichlichem feinkörnigen Inhalte. Gegen die farblose Spitze der Haare treten deutliche Faserspalten auf. Die Epidermis bleibt sehr dünn und dichtschuppig, feingezähnelt. Kurz vor der Spitze verschwindet der Markcylinder, werden die Faserspalten deutlicher, während sich die Epidermis nicht verändert.

Bemerkenswerth ist der Unterschied von den Ziegengrannenhaaren, daß die Markzellen nur in einer Reihe stehen, ganz dünnwandig sind, durch Zerreißen derselben oft eine Art Fächerung des Markes eintritt, oder größere, rundliche, lufterfüllte Hohlräume entstehen. Die Markzellen haben stets einen reichlichen feinkörnigen Inhalt.

b) Die feinen Grannenhaare sind typisch gleichgebaut, aber dünner, Hals 75 μ, markfrei. Mark-

Fig. 8. a ein markfreies b ein markhältiges Kopfhaar vom Menschen. Man sieht die schmalen Markinseln i, die dünnwandigen, schmalen Epidermisschuppen e, die Faserschichte f mit den Körnchenreihen von Farbstoff bei k. Vergr. 340.

cylinder, rasch dicker werdend, aus sehr dünnwandigen Zellen bestehend, stellenweise wie gefächert; rundliche größere Hohlräume häufig durch Zerreißen der Markzellen entstehend. Die Epidermiszellen decken sich sehr dichtschuppig, sie sind fast cylindrisch, schmal, feingezähnelt.

Der Markcylinder löst sich schon 1 Centimeter über dem Grunde in Markinseln auf, welche sich weit, bis gegen die Mitte verfolgen lassen. Besonders die Querwände der Markinseln sind sehr dünn. In der Mitte des Haares verschwinden die Markinseln völlig und treten gegen die Spitze wieder auf, wo sie wieder in einen continuirlichen Cylinder übergehen, der aber auch nur aus einer Reihe von schmalen, dünnwandigen, sehr inhaltsreichen Zellen besteht und kurz vor der Spitze verschwindet.

c) Die feinsten markfreien Wollhaare sind meist nur 1 bis 4 Centimeter lang und oft nur 20 μ dick. Die Epidermiszellen sind derb, der Rand der Faser grob und deutlich gesägt. Meist mit Zwiebel und natürlicher Spitze. Mit deutlichen Faserspalten.

Außerdem giebt es eben so feine Haare, welche einen continuirlichen oder unterbrochenen Markcylinder aufweisen, der nur am Grunde und der Spitze fehlt. — Kuhhaare zeigen denselben Bau wie die Kalbhaare, was zwar begreiflich erscheint, aber nicht selbstverständlich ist (Fig. 1a).

Das echte Kameelhaar des Handels besteht aus zweierlei auffallend von einander verschiedenen Haaren (Fig. 4).

a) Aus sehr feinen, meist über 10 Centimeter langen, ziemlich regelmäßig kräuseligen Wollhaaren. Dicke 15 bis 16 μ. Markfrei. Fein und regelmäßig längsstreifig. Farbe gelb bis braun. Schuppen langcylindrisch, höher als breit, derb, doch der Rand kaum verdickt. Faserrand entfernt stumpf gesägt. Der Rand der Schuppen nicht gezähnelt, gerade oder uneben oder geschweift gezähnt. Die Faser ist dem ganzen Verlaufe nach gleich gebaut.

b) Die Grannenhaare sind meist dunkelbraun bis schwarz; mit oder ohne Zwiebel; meist nur 5 bis 6 Centimeter lang. Mikroskopisch den Grannenhaaren des Kalbes ähnlich, aber die Schuppen sind derber, daher der Faserrand deutlich gesägt. Dickste Stelle 70 bis 80 μ. Markcylinder sehr groß, continuirlich. Markzellen ganz niedrig und flach, meist ein-, doch bis dreireihig, die Querwände sind derb, und gleichmäßiger feinkörniger Inhalt. Sägung des Faserrandes ist auffallend und regelmäßig.

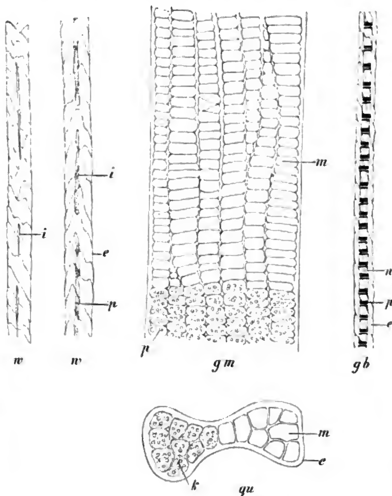


Fig. 9. Rückenhaare vom Hasen. w, w Wollhaare, gm Mitte (breiteste Stelle) eines Grannenhaares, qu Querschnitt durch ein Grannenhaar ebenda, gb Basis eines Grannenhaares, e Epidermisschuppen, i linienförmige Markinseln, m Markzellen mit körnigem Inhalt und größeren Pigmentkörnern, sowie Pigmentplatten bei p und k, welche letztere den Querwänden der in einer Reihe stehenden Markzellen n aufgelagert sind. Vergr. 340.

Der sehr reichliche braune Farbstoff ist auch in Form von größeren Knoten (nebst der gewöhnlichen Körnchenform) vorhanden, welche sehr charakteristisch sind, namentlich für das Mark.

Also ist der Unterschied von den Grannenhaaren des Rindes: geringere Dicke, derbere Epidermis, schmälere Markzellen mit derben Querwänden, meist dunklere Färbung mit Farbstoffknoten.

Auch fehlen bei dem Kameelhaare nicht einzelne Grannenhaare von gleicher Größe, aber ganz ohne Mark. Uebergänge zwischen beiden Formen sind selbstverständlich.

Rehhaare. Sehr charakteristisch sind die Rehhaare gebaut. Es sind 2 bis 4 Centimeter lange, dicke, spröde, unten weiße und an dem dünneren oberen Ende braune Haare, die meist noch die dünne, kleine Zwiebel und die natürliche Spitze tragen. Die Zwiebel ist relativ sehr klein (am fertigen, ausgewachsenen Haare 90 μ breit und 300 μ lang). Sie geht in einen etwa 250 μ langen Hals über, der nur 60 μ dick und markfrei ist (Fig. 5). Der Halstheil besteht aus kurzen körnchenfreien Fasern, mit häufigen, breiten Faserspalten, und aus einer sehr zarten, kaum sichtbaren, aus schmalen, querbreiteren,

fein gezähnelten Elementen bestehenden Epidermis. Nun wird (Fig. 5 B) das Haar plötzlich kegelförmig dicker, und schwillt sein Durchmesser bis 360 bis 400 µ an. Hier ist nun nur mehr das große Mark ohne weitere Präparation zu sehen. Die zarte Epidermis ist kaum sichtbar; die ganze Breite des Haares wird von großen Markzellen erfüllt, die von außen gesehen derbwandig und fast isodiametrisch erscheinen (35 bis 40 µ breit und etwa 25 bis 35 µ hoch).

Der Querschnitt durch das Haar lehrt aber, daß die Zellwände innerhalb der äußersten Zone von etwa 10 bis 12 µ Dicke stärker verdickt sind, während alle Wandtheile, die weiter nach innen liegen, ganz dünn sind (Fig. 5 A). Die Zellen des Markes sind innen viel größer, alle scheinbar ganz leer, mit Luft erfüllt. Die Faserschichte fehlt hier anscheinend. Gegen die Spitzen hin wird das Haar wieder dünner. Hier tritt (zunächst an den Grenzen der Markzellen, in den Mittellamellen) ein brauner Farbstoff auf, und zwar nur an der Peripherie des Querschnittes. Weiter gegen die Spitze des Haares hin werden die Zellwände selbst braun und treten auch braune Inhaltskörper auf. Der Markcylinder wird dann immer dünner und besteht schließlich nur aus einer Reihe von Zellen. An der äußersten Spitze besteht das Haar nur aus der Faserschichte und der Epidermis.

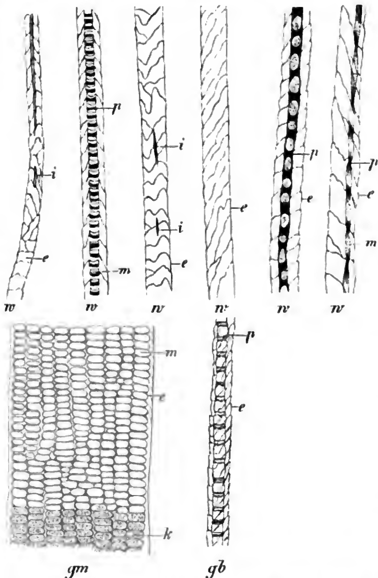


Fig. 10. Biberhaare. w Diverse Wollhaare, gm Grannenhaar an der dicksten Stelle, gb Grannenhaar an der Basis, i Markinseln, p Pigmentplatten, e Epidermisschuppen, m Markzellen, k Körnerinhalt der Markzellen. Vergr. 340.

Neben diesen dicken Haaren kommen dann auch dünne, ganz braune, kürzere Haare vor; sowie zwischen den beiden Gattungen auch Uebergänge. Sie haben denselben Bautypus. Dicke bis circa 150 µ.

Die Faserschichte scheint bei ihnen nicht ganz zu verschwinden und im ganzen Verlaufe des Haares ist brauner Farbstoff, wenigstens an der Oberfläche zu finden. An der Spitze des Haares sind die Epidermiszellen derb, sehr niedrig, auffallend dachziegelförmig sich deckend und röhrenförmig ineinander steckend.

Schweinsborsten erscheinen unter dem Mikroskope streifig, sind bis über 500 µ dick. Im unteren Theile marklos oder mit unterbrochenem Markcylinder, im oberen Theile mit mächtigem Mark, welches im Querschnitte sternförmig erscheint, weshalb die Borsten an der Spitze leicht gespalten werden können. Die Epidermis ist mehrschichtig. Sie besteht aus 3 bis 4 und mehr Lagen von dünnen Schuppen, welche sich dachziegelförmig decken, und deren dünne Ränder ausgefressen gezähnelt sind. Da von jeder der breiten Epidermisschuppen nur ein schmaler Rand vorsteht (Fig. 6 a), so erscheint die Oberfläche der Borsten mit feinwelligen und gezackten Querlinien bedeckt. Die Faserschichte ist sehr mächtig und besteht aus sehr derbwandigen Elementen, deren Lumen spaltenförmig erscheint. Im Querschnitte erscheint das Lumen der Fasern als ein kurzer dunkler Strich (Fig. 6 b, c, bei f). Das Mark der Borsten besteht aus dünnwandigen Parenchymzellen. Hie und da erscheinen die Markzellen in der Fasermasse eingeschlossen. Die Borsten des Handels zeigen stets eine Wurzel (Zwiebel). Sie können von Natur aus weiß, gelb, roth, braun, schwarz und grau oder beliebig künstlich gefärbt sein. Der Farbstoff findet sich in Form von feinen Körnchen besonders in den Faserelementen, nach innen zu häufiger als außen.

Roßhaare (Fig. 7). Die meist sehr dicken (80 bis 400 µ) und sehr verschieden langen Roßhaare sind außen meist ganz glatt und werden häufig künstlich schwarz gefärbt. Das zur Untersuchung gelangende Product ist daher meist mehr oder weniger undurchsichtig und anscheinend structur-

los. Weiße Haare geben bei 90facher Vergrößerung nach vollständigem Eindringen der Zusatzflüssigkeit in das Mark das Bild wie Fig. 7. Man sieht eine äußerst zarte und glatte Epidermis, welche aus schmalen, vorne unregelmäßig ausgefressen gezähnelten Zellen besteht. Die Faserschichte zeigt zahlreiche kurze, breite Spalten, und der mächtige Markcylinder besteht in der Längsansicht aus 1 bis 2 Reihen von ganz schmalen, blättchenförmigen Zellen, mit sehr dünnen Wänden und einem feinkörnigen Inhalt. Ist die Aufquellung des Haares in der Zusatzflüssigkeit nicht vollständig gediehen, so erhält man unklare Bilder, die hier nicht näher beschrieben werden sollen.

Das Haar vom Menschen (Fig. 8) bildet ebenfalls einen nicht unbedeutenden Handelsartikel. Es ist, wie bekannt, von höchst verschiedener Farbe und Dicke (meist 50 bis 100 μ). Seine Haupteigenthümlichkeiten gehen am besten aus beigegebenen beiden Zeichnungen hervor (Fig. 8), welche ein markfreies und ein markhältiges Haar darstellen. Die Randsägung ist zart, aber deutlich. Die Epidermisschuppen sind dünn und schmal; ihr Vorderrand ist uneben bis ausgefressen gezähnelt. Die Faserschichte ist kurzfaserig und bei gefärbten Haaren mit kurzen Farbstoff-Körnchenreihen besetzt. Das wenige vorhandene Mark ist schmal, oft unterbrochen, mit gleichmäßigem feinkörnigen Inhalt und aus länglichen, dünnwandigen Zellen bestehend.

Hasenhaare (Fig. 9). Die Wollhaare des Hasen sind weiß und 12 bis 18 μ dick, theils markfrei, theils mit einem sehr schmalen, linienförmigen Mark, das aus langen, schmalen Zellen besteht, oder mit einem sehr breiten Mark, das aus etwa 8 μ hohen, kurzcylindrischen Zellen besteht. Der Vorderrand der Epidermisschuppen verläuft meist sehr steil schief, da er in ein bis drei lange, stumpfe Zähne vorgezogen ist. Die Markzellen erscheinen in der Längsansicht sehr regelmäßig viereckig. Die Grannenhaare sind ganz ähnlich denen der Kaninchen. Je nachdem sie vom Bauche oder von den Seiten oder dem Rücken herrühren, sind sie verschieden. Es soll daher und mit Rücksicht auf die nachfolgende genauere Beschreibung der Kaninchengrannenhaare auf detaillirtere Angaben verzichtet werden.

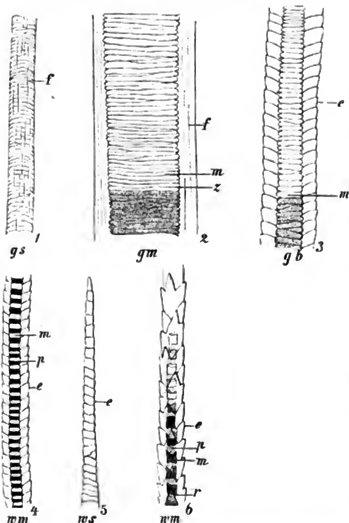


Fig. 11. Katzenhaare. 1—3 Grannenhaare, 4—6 Wollhaare, gs nahe der Spitze, gm in der Mitte, gb nahe der Basis von Grannenhaaren, wm Mitte, ws Spitze eines Wollhaares, f Faserspalten, m Markzellen, z Randzacken des Markes in gm, r zahnartiger Fortsatz der Epidermiszellen, p Pigmentplatten im Marke. Vergr. 340.

Biberhaare (Fig. 10). Die Wollhaare sind denen des Hasen ähnlich, aber meist nur 8 bis 20 μ dick. Das Mark ist meist linienförmig und besteht aus schmalen langen Zellen. Seltener ist das Mark breiter und besteht aus kurzen Zellen. Die Epidermisschuppen sind derb, aber zarter als beim Hasen und quer abgeschnitten oder nur wenig schief vorgezogen. Die Grannenhaare sind im unteren Theile ganz so wie die Wollhaare gebaut; gegen die Spitze hin wird aber das Mark großzellig und mehrreihig. Doch giebt es auch anders gebaute gröbere Grannenhaare mit mächtiger Faserschichte, dicht dachziegelförmig sich deckenden Schuppen und unregelmäßigen Markzellen.

Bisamhaare. Die Haare der Ondatra, Musquah- oder Zibethratte (Fiber zibethicus Lin.) werden wie die Biberhaare zu feinen Filzen oder zum Decken (Plattiren) geringerer Filze verwendet. Die Wollhaare sind an der Spitze gelblich, sonst grau, ca. 10 bis 15 μ dick, wovon auf das Mark etwa 6 bis 8 μ kommen (Fig. 12a). Die Epidermiszellen sind fast cylindrisch, vorne hie und da großzähnig vorgezogen, sonst ist der Vorderrand uneben, dünn. Die Markzellen stehen in einer Reihe, sind, wie die Abbildung zeigt, halb pigmentirt und scharf abgegrenzt. Die Faserschichte tritt wenig hervor. An der Spitze der Haare, wo sie weißlichgelb sind, fehlt das schwarze Pigment der Markzellen, die Faserschichte ist hier relativ stärker und treten hier auch die Ränder der Epidermiszellen deutlicher hervor.

Die Grannenhaare sind in der Nähe der Basis etwa 60 μ (Mark 30 bis 40 μ) dick, an der dicksten Stelle hingegen bis über 130 μ (Mark 60 bis 70 μ).

Am Grunde ist das Mark in der Längsansicht ein- bis dreireihig; die unregelmäßigen (häufig unterbrochenen) Zellen sind reichlich mit Pigment versehen. In der Mitte des Haares ist die Pigmentirung der Faserschichte am stärksten. An der dicksten Stelle des Haares sind fast nur die in vier bis mehr Reihen stehenden Markzellen zu sehen.

Die Haare der Hauskatze sind, wie überhaupt die meisten »Pelz«-Haare, an verschiedenen Körperstellen und im Längsverlaufe so verschieden gebaut, daß ich statt einer weitläufigen Beschreibung nur einige kurze Bemerkungen zu den beigefügten naturgetreuen Abbildungen (S. 367) mache. Bemerkenswerth sind in der Fig. 11, Nr. 1, die zarten, schmalen, dichtgeordneten Epidermiszellen und der Mangel an Randsägung, ferner die häufigen regelmäßigen Faserspalten. An Nr. 2 das breite, aus einer Reihe von schmalen, tafelförmigen, dünnwandigen Zellen bestehende Mark, das außen scharf gezähnt erscheint; ferner das Fehlen der Epidermis-Zellcontouren und das Vorhandensein von Faserspalten. In Nr. 3 die derben, quer abgeschnittenen Epidermiszellen, die einreihigen tafelförmigen Markzellen mit (wie auch in Nr. 2) gleichmäßigem feinkörnigen Inhalte. An Nr. 4 (Fig. 11) und Nr. 5 sind die Epidermiszellen derb, quer abgeschnitten, dütenförmig ineinandersteckend. In Nr. 4 die einreihigen Markzellen halbpigmentirt. Höchst charakteristisch ist Nr. 6 (Wollhaar etwas unter der Mitte) mit den spitzzähnigen Epidermiszellen und der groben Sägezahnung des Randes des Haares. Hier sind die Markzellen schon höher als breit.

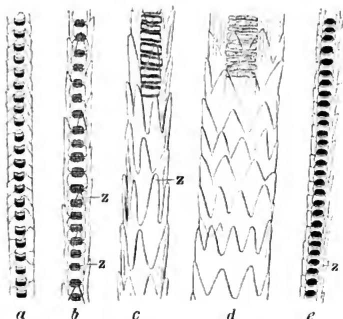


Fig. 12. Diverse Woll- und Grannenhaare von Pelzen. a Bisamwollhaar (im geschlagenen Zustande), b Zobelwollhaar, c unterer Theil eines Grannenhaares vom Zobel, d dickes Wollhaar vom Hunde, e Wollhaar des Maulwurfes. Diese Wollhaare sind alle mehr oder weniger flach gedrückt. z zahnartige Fortsätze der Epidermisschuppen. Vergr. 340.

Diverse andere Pelzhaare. Um einen Ueberblick über die Structurverhältnisse einiger Pelzhaare zu geben, deren nähere Behandlung außerhalb des Gebietes einer Mikroskopie der Faserstoffe liegt, seien noch die beigegebenen Abbildungen (Fig. 12, 13 und 14) kurz besprochen, welche zugleich zeigen sollen, welche mannigfaltigen Formverhältnisse die Haare der Pelz-Thiere aufweisen. Die Bilder beziehen sich auf drei verschiedene Thierfamilien, nämlich auf Raubthiere (Hund, Fuchs, Kolinsky, Fischotter, Zobel), auf Insectenfresser (Maulwurf) und Nagethiere (Chinchilla, Bilch, Feh, Bisam). Jedes einzelne Haar ist an verschiedenen Stellen seines Verlaufes höchst verschieden gebaut, ferner sind Grannen- und Wollhaare an den verschiedenen Körperstellen verschieden groß und zeigen auch oft große Abweichungen im Baue. Es beziehen sich daher die verschiedenen Abbildungen nicht auf vergleichbare Haare und Stellen derselben, sondern sie sollen nur zeigen, welches der Formenkreis ist, den die Haarbildungen der Pelze aufweisen. Die Epidermisschuppen der Nagethierhaare sind meist quer oder schief abgeschnitten, nicht aber in lange, regelmäßige Zähne vorgezogen. Diese letzteren sind wieder für die Raubthierhaare charakteristisch, am auffallendsten bei der Fischotter, beim Zobel &c. Die Haare der Insectenfresser stehen zwischen beiden in der Mitte. Die Grannenhaare sind meist nicht stielrund, sondern flachgedrückt; sehr auffallend beim Maulwurf (Fig. 12e), dessen Wollhaare auch flach und ganz unsymmetrisch

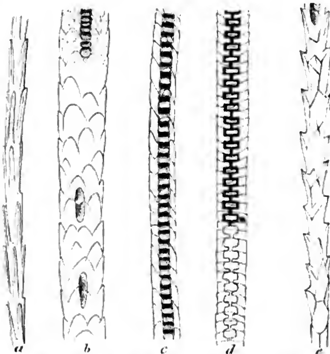


Fig. 13. Diverse Woll- und Grannenhaare von Pelzen. a Fischotterwollhaar, b mittlerer Theil eines kleinen Grannenhaares der Fischotter, c Chinchillawollhaar, d oberes Ende eines Wollhaares des Bilches oder Siebenschläfers, e Basis eines Wollhaares von sibirischen Eichhörnchen (Feh oder Grauwerk). Vergr. 340.

Chines. Prototypen	Katakanna	Manyokanna Kyai	Manyokanna Thsao	Firakanna	Yamato-kanna	Zyak-seo	Lautwerth
伊	イ	以	以	い	以	い	*i*
呂	ロ	呂	呂	ろ	呂	ろ	*ro*
八	ハ	波	波	は	波	は	*fa*
仁	ニ	仁	尓	に	仁	に	*ni*
保	ホ	保	本	ほ	保	ほ	*fo*
乀	ヘ	皿	弊	へ	皿	へ	*fe*
止	ト	登	登	と	登	止	*to*
千	チ	知	知	ち	知	ち	*tsi*
利	リ	利	里	り	利	り	*ri*
奴	ヌ	奴	奴	ぬ	奴	ぬ	*nu*
流	ル	留	留	る	留	る	*ru*
乎	ヲ	遠	越	を	遠	を	*wo*
和	ワ	和	和	わ	和	わ	*wa*
加	カ	迦	加	か	加	か	*ka*
與	ヨ	與	与	よ	與	よ	*yo*
多	タ	大	多	た	多	た	*ta*
礼	レ	禮	禮	れ	禮	れ	*re*
曾	ソ	曾	曾	そ	曾	そ	*so*
洲	ツ	津	津	つ	津	つ	*tsu*
子	ネ	禰	祢	ね	祢	ね	*ne*
奈	ナ	奈	那	な	奈	な	*na*
良	ラ	良	良	ら	良	ら	*ra*
牟	ム	武	武	む	武	む	*mu*
宇	ウ	宇	宇	う	宇	う	*u*

Chines. Prototypen	Katakanna	Manyokanna Kyai	Manyokanna Thsao	Firakanna	Yamato-kanna	Zyak-seo	Lautwerth
井	井	爲	爲	ゐ	爲	ゐ	*wi*
乃	ノ	乃	廼	の	乃	の	*no*
於	オ	於	於	お	於	お	*o*
久	ク	久	久	く	久	く	*ku*
也	ヤ	也	也	や	也	や	*ya*
末	マ	萬	萬	ま	万	ま	*ma*
介	ケ	計	計	け	計	け	*ke*
不	フ	不	不	ふ	不	ふ	*fu*
己	コ	己	己	こ	古	こ	*ko*
江	エ	江	江	え	衣	え	*e*
天	テ	天	天	て	天	て	*te*
阿	ア	安	安	あ	阿	あ	*a*
薩	サ	佐	佐	さ	左	さ	*sa*
幾	キ	幾	幾	き	幾	き	*ki*
弓	ユ	由	由	ゆ	由	ゆ	*yu*
女	メ	女	免	め	女	め	*me*
三	ミ	美	美	み	美	み	*mi*
之	シ	之	之	し	志	し	*si*
慧	ヱ	惠	惠	ゑ	惠	ゑ	*ye*
比	ヒ	飛	飛	ひ	比	ひ	*fi*
毛	モ	毛	毛	も	毛	も	*mo*
世	セ	世	世	せ	世	せ	*se*
須	ス	寸	寸	す	寸	す	*su*
	ン						*n*

Japanische Schriftarten.

sind. Die marderartigen Thiere, die Fischottern, Seehunde ꝛc. haben alle flache Grannenhaare mit elliptischem Querschnitte. Bemerkenswerth ist auch die regelmäßige Vertheilung des schwarzen Pigmentes in den einreihigen Markzellen der grauen Wollhaare (Chinchilla, Bilch, Maulwurf, Bisam), ferner die eigenthümliche unregelmäßige Form der Markzellen der dickeren Haare der Mustela-Arten (Kolinsky) u. a. An der Basis sind die Wollhaare meist ganz eigenartig gebaut, wie Fig. 13c lehrt.

Japanische Schriftarten.

(Zu der Tafel).

Die Einwohner Japans (sprich ža-pan, denn das Wort ist das chinesische ži-pen »Wurzel der Sonne«, d. h. Ostland) sollen in früherer Zeit eine Bilderschrift besessen haben, ihre Literatur aber stammt erst aus ihrem Verkehr mit China im 3. Jahrhundert unserer Zeitrechnung. Der Reichthum des Wissens, welchen die gelehrten Chinesen besaßen, imponirte den japanischen Herrschern, und sie bewarben sich förmlich um chinesische Gelehrte, welche ihre chinesischen Bücher mitbrachten und chinesische Literatur in Japan in eben derselben Weise zur Herrschaft erhoben wie die Kirche die lateinische Literatur in Deutschland zur Zeit des Mittelalters.



Fig. 14. Diverse Wollhaare von Pelzen. a dünneres, b dickeres Wollhaar vom Fuchse, c dickeres Wollhaar von Kolinsky (Mustela sibirica). Beim letzteren stehen die Markzellen mit einander in Verbindung. Vergr. 340.

Da jedoch die fremde Sprache nur Eigenthum der gebildeten Classen werden konnte, so richteten die Buddhistenpriester, welche im 8. Jahrhundert nach Japan kamen, ihre Sorgfalt darauf, auch dem Volke eine Literaturschrift zugänglich zu machen, und wie sie in China versucht hatten, eine Lautschrift aus chinesischen Wortzeichen zu bilden, so strebten sie dies auch in Japan an, wo ihnen die mehrsilbige Sprache diese Aufgabe erleichterte, da die japanischen Silben meist in Vocale ausgehen. Auf diese Weise dürfte die Manyokanna entstanden sein (Schrift der zehntausend Blätter), welche diesen Namen nach dem Titel einer mit chinesischen Lautzeichen geschriebenen Gedichtsammlung Manyosin führt. Es giebt verschiedene Zusammenstellungen dieser Schriftzeichen, welche in einzelnen Formen von einander abweichen, im Ganzen und Großen aber übereinstimmen. Die auf der beifolgenden Zusammenstellung (siehe die Tafel) gegebene ist nach Rosny's Angabe, der auch die übrigen Syllabare entlehnt sind, eine andere, von Siebold gegebene, stimmt in manchen Figuren mit denjenigen überein, welche in beifolgender Zusammenstellung als »chinesische Prototypen« (der japanischen Katakanna) aufgeführt sind, so z. B. gleich das erste Bild, welches wohl mit der Katakannaform, aber nicht mit der entsprechenden Thsaoform übereinstimmt.

Die Breitspurigkeit der chinesischen Kyai-Schrift mag die Ursache gewesen sein, daß der Buddhistenpriester Simo-mitsino Mabi, der später unter dem Namen Kibino-Daisi oder Kibi berühmt wurde, und der sich zwanzig Jahre zu seiner Ausbildung in China aufhielt (er starb 775 vor Christo), eine Vereinfachung der Zeichen vornahm und so jene Schriftform bildete, welche den Namen Katakanna, d. h. »entlehnte Bruchstücke zur Lautbezeichnung« führt, welche in der vorstehenden Zusammenstellung japanischer Schriften in der zweiten Columne dargestellt ist. Wir haben derselben, Rosny's Vorgange folgend, eine Reihe chinesischer Prototypen in Kyai-Schrift vorgesetzt, zweifeln aber, daß dieselben sammtlich wirklich die entsprechenden Prototypen sind, da einzelne wenig Aehnlichkeit zeigen, wie o = wo, wa, re, na, ra u. s. w., während bei den meisten unzweifelhaft die Katakannaformen sich als Theilzüge der gegenüberstehenden chinesischen Zeichen erweisen.

Die Zeichen der Katakanna, wie die aller japanischen Syllabare, haben eine eigene Reihenfolge, welche nach den drei ersten Zeichen I-ro-fa heißt, und deren Entstehung noch nicht aufgeklärt ist. Daß dieselben hintereinander gelesen einen Vers geben, welcher lautet: »Farbe und Duft schwinden dahin, was kann in unserer Welt von Dauer sein? Ist (das Heute) in des Daseins Gebirgsthal versunken, so war es ein gaukelnder Traum, der keinen Rausch zurückläßt«, erklärt die Entstehung des Syllabars nicht, denn dieser Sinn konnte sich zufällig ergeben; aber es fehlte uns an Mitteln, diese Frage aufzuklären. Noch ein anderes Dunkel liegt über dem Entstehen dieses Syllabars. Dasselbe ist nämlich unvollständig, da es kein Zeichen für die japanischen Laute b p d dz g z enthält. Als die Buddhisten in China ein Lautzeichen aufstellten, gaben sie sorgsam jedem chinesischen Laute ein eigenes Zeichen; nimmt man nun auch in Betracht, daß die Laute b d g dz den Chinesen unbekannt sind, so bleibt noch immer die Frage übrig, warum für p und z keine eigenen Zeichen aufgestellt wurden. Es ist doch kaum anzunehmen, daß das japanische Lautsystem sich mittlerweile verändert habe und es dadurch nöthig geworden sei, durch Accente fa, ba und pa zu unterscheiden.

Nicht lange darauf, im Jahre 809, wurde durch zwei Buddhistenpriester, Go-mioo und Kokai, ein anderes

Syllabar, das Firakanna eingeführt. Wenn erzählt wird, daß Go-mioo 12 Zeichen, Kokai die übrigen aufgestellt habe, so ist es offenbar, das der Erstere eine Buchstabenschrift einzuführen suchte, denn die japanische Sprache besteht aus den 12 Lauten: a e i o u k s t m f r n, da tsi und tsu die Laute ti und tu, welche im Syllabar nicht vorkommen, vertreten, und y = i, w = u ist. Diese Buchstabenschrift scheint keinen Anklang gefunden zu haben und deshalb dürfte Kokai wieder zu dem Syllabar gegriffen haben.

Was nun die Firakanna selbst betrifft, so bedeutet der Name »entlehnte Schriftzeichen zur Lautbezeichnung«. Die Schriftform ist die chinesische Thsao-Schrift, sie ist aber viel einfacher als die Thsao-Manyokanna, in manchen Fällen hat sie nur die Thsaoform der Katakanna-Schrift, in anderen sind die Formen der Manyokanna in Thsao-Schrift übertragen; überhaupt besteht neben dem auf der Tafel gegebenen Syllabar noch eine große Zahl von Typen-Varianten, welche Thsaoformen chinesischer Schrift enthalten, so daß offenbar eine sehr freie Auswahl chinesischer Lautzeichen stattgefunden hat.

Da die chinesische Thsao-Schrift selbst ein flüchtiger, die Vollständigkeit der Schriftformen wenig beachtender Zug ist, so riß auch in der Firakanna eine Modificirung der Zeichen ein, welche durch das Streben, die Wörter in einen Zug zu verbinden, vermehrt wurde.

Der Erfinder der Yamatokanna-Schrift ist nicht bekannt, sie ist auch nur eine Abart der Firakanna und der Thsaoform der Manyokanna, wie die Vergleichung dieser drei Schriften auf beiliegender Zusammenstellung lehrt. Yamatokanna bedeutet »japanische Schrift«.

Die Syllabar Zyak-seo'-Schrift rührt von Zyak-seo, einem Bonzen von der Pagode Jensisi her, der im Jahre 1001 die Jahresabgaben Japans nach China trug, dort fünf Jahre verweilte, sich als Schönschreiber einen Ruf erwarb und ein Syllabar für die japanische Sprache ausarbeitete. Wie eine Vergleichung mit den vorigen lehrt, ist dieses Syllabar nur eine Variante des vorigen, gewissermaßen nur ein anderer Schriftzug. Die beiden letztgenannten Schriften sind in Japan weniger im Gebrauch als die Katakanna und Firakanna, indessen ist es bei der Freiheit der Schriftzüge und der Auswahl der Lautzeichen, welche die Firakanna gestattet, sowie bei der engen Verwandtschaft, welche die Syllabare der Yamatokanna und Zyak-seo's mit der Firakanna und ihren Prototypen haben, jedem Japanesen leicht, das in solcher Schrift Geschriebene zu lesen. Prof. K. Faulmann.

Ueber Photogrammetrie.

Von

Regierungsrath O. Volkmer.

Das photographische Bild eines körperlichen Objectes stellt, wie ja bekannt ist, immer eine perspectivische Ansicht des Originales dar, und es können somit, wenn die Verkürzungsverhältnisse dieses Bildes nach drei im Raume zu einander senkrechten Richtungen bekannt sind, sofort, den Gesetzen der perspectivischen Projection entsprechend, die wahren Dimensionen des Objectes erschlossen und Bilder desselben im Aufriß und Grundriß abgeleitet werden.

Man versteht nun unter Photogrammetrie jene Kunst, welche sich die Aufgabe stellt, aus Photogrammen von Objecten deren geometrische Projectionen abzuleiten.

Die Möglichkeit, ein photographisches Bild zu geometrischen Constructionen zu verwerthen, wurde schon 1839, gleich nach Erfindung der Photographie, von Arago erwähnt und etwa 1842 von Laussedat, Professor der Geodäsie an der polytechnischen Schule zu Paris, praktisch verwerthet. Laussedat arbeitete zunächst mit einer gewöhnlichen Auszugscamera, später mit einem sogenannten Panoramen-Apparate. — Derlei Apparate construirten Brandon, mit eingestellter ebener Bildfläche, und Martens, ein Deutscher in Paris, welcher dabei die Anordnung der Camera so getroffen, daß die lichtempfindliche Schichte auf einer Halbcylinderfläche stand, also gebogen angebracht war. Zum Schluß arbeitete Laussedat mit dem nach seinen Angaben vom Pariser Mechaniker Chevalier 1858 bis 1864 construirten und verbesserten sogenannten photographischen Meßtische.

Im November 1866 hat Viollet-le-Duc mit Chevalier's Meßtisch das Schloß Pierrefonds photogrammetrisch aufgenommen und aus den erhaltenen Aufnahmen mit nur kleinen Mängeln den Gebäudegrundriß entwickelt. Die Apparate dieser Zeit zeigten jedoch alle bedeutende Mängel, so daß sie heute nicht mehr verwendet werden.

Die königlich preußische Regierung, die Wichtigkeit dieser Aufnahms- und Vermessungsmethode erkennend, gründete für diese Zwecke zur photographischen Aufnahme vaterländischer Baudenkmale in Berlin ein eigenes Institut, welches von dem eigentlichen Begründer der Photogrammetrie, Regierungs- und Baurath Dr. Meydenbauer, geleitet wird.

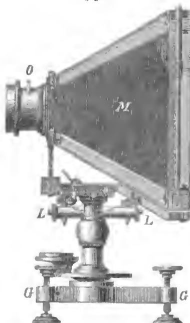
Meydenbauer arbeitet mit einem photographischen Apparate mit Metall-Camera ohne Auszug, was für den vorliegenden Zweck bei Anwendung von Objectiven mit kurzer Brennweite und kleinen Blenden vollkommen zulässig erscheint, wie sich dies aus dem Verhältniß zwischen Gegenstandsweite, Bilddistanz und Blendendurchmesser nachweisen läßt. Der fixe Abstand von Objectiv und Bildfläche sichert aber auch dem Apparate eine große Stabilität und Unveränderlichkeit in den Dimensionen und erleichtert die Construction bedeutend.

Meydenbauer geht bei seinen Aufnahmen so vor, daß er zuerst Aufnahmen von etwa 40 Quadratcentimeter anfertigt und von diesen die Zeichnungen construiren läßt. Weil es aber in dieser ersten Größe nicht immer möglich ist, alle Details in den Zeichnungen aufzunehmen, so werden noch Vergrößerungen, bei Beleuchtung mit Magnesiumlicht auf Stolze'schem Bromsilber-Gelatinepapier hergestellt.

Wir sahen eine reichhaltige Ausstellung solcher Aufnahmsresultate von Dr. Meydenbauer in der wissenschaftlichen Abtheilung der Photographie auf der internationalen Amateur-Photographie-Ausstellung zu Wien im Jahre 1888, welche damals in Fachkreisen allgemeines Aufsehen erregten. — Wir fanden da den Dom von Trier, den Kreuzgang der Liebfrauenkirche in Magdeburg, den Dom von Erfurt, St. Quirin in Neuß ꝛc. in Originalgröße und in Vergrößerung auf Stolze's Papier.

In Wien beschäftigt sich seit längerer Zeit mit dem Studium dieser Aufnahms- und Vermessungsmethode der Civil-Ingenieur Franz Hafferl. Derselbe construirte sich nach dem Principe von Dr. Meydenbauer einen Versuchsapparat, welchen er sich durch eine Wiener photographische Firma ausführen ließ, und finden wir denselben in der nebenstehenden Figur 1 dargestellt. —

Fig 1.



Die Metallcamera M ohne Auszug ist auf einem Theodolitengestelle G, G, mit Kreuzlibellen L, L, montirt, welches auf einem soliden Stativ, wie solche für geodätische Instrumente im Gebrauche stehen, befestigt wird. Das Objectiv O, ein Suter'scher Aplanat C_3, ist an der Camera M fix angeschraubt. Wie in jedem geodätischen Instrumente, so muß auch in dem photogrammetrischen Apparate eine Zielvorrichtung, Fadenkreuz, angebracht sein. Hier genügt ein horizontaler Faden, dessen Enden am Rande der Platten durch Haken markirt werden, welche auf die empfindliche Platte in bestimmter Höhe sich auflegen lassen, nachdem der Cassettendeckel aufgezogen ist, und welche sich daher bei der Exposition mit abbilden.

Um diesen Apparat für photogrammetrische Aufnahmen verwenden zu können, muß derselbe rectificirt werden, und es muß:

1. die Drehaxe der Camera vertical,

2. die empfindliche Platte vertical gestellt werden, und

3. muß der Horizontalfaden, d. h. die Verbindungslinie der beiden Haken, horizontal liegen und durch die optische Axe des Objectives gehen.

Ist diese Rectification des Apparates geschehen, so können mit demselben brauchbare Aufnahmen hergestellt werden, sobald der Apparat mittelst der Kreuzlibellen horizontal fixirt ist. Um aber die Aufnahmen zur Construction verwenden zu können, muß noch der Schnitt von Horizontal- und Verticalfaden bekannt sein, d. i. der Punkt, in welchem eine vom optischen Mittelpunkte der Objectivlinse auf die Ebene der empfindlichen Platte gefällte Senkrechte den Horizontalfaden trifft, und endlich muß auch die Länge dieser Senkrechten, d. i. der Bildabstand, bekannt sein.

Herr Hafferl bestimmte diese beiden Constanten des Apparates auf photographischem Wege. Er stellte zu diesem Zwecke im Felde, in einer Geraden, eine Anzahl Absteckstäbe, in der Fig. 2 A_1, A_2 bis A_5 auf. Senkrecht gegenüber von A_3 wurde der photogrammetrische Apparat in L aufgestellt und eine Aufnahme dieser Stäbe gemacht. In der Natur wurden gemessen:

Die Abstände der Stäbe gleich a_1, a_2, a_3, a_4 und die Länge A_3 $L = d$. In dem Bilde H_2, H_1, welches im Allgemeinen nicht parallel der Geraden $A_1 + A_5$ sich befinden wird, liegen die Bilder der Stäbe A_1 bis A_5 in B_1, B_2 bis B_5, und wir können die Abstände derselben $= b_1$, b_2, b_3 und b_4, sowie die Abstände der letzten Bilder B_1 und B_5 von den Haken H_1 und H_2, nämlich h_1 und h_2, messen. Es handelt sich nun darum, den Abstand des Punktes M, d. i. des Fußpunktes der Senkrechten von der Linsenmitte auf die Platte von irgend einem Punkte B zu bestimmen und damit die Lage der Senkrechten $L\,M = f$.

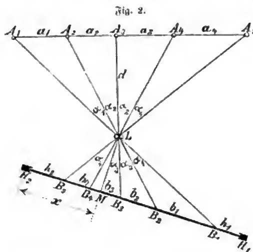
Aus den in der Natur gemessenen Längen lassen sich die Winkel d_1, d_2 ꝛc. berechnen, dieselben sind aber gleich den ebenso bezeichneten Winkeln in der Camera. Wir kennen nun also die Lage der Punkte B_1, B_2 bis B_5 und die Größe der Winkel zwischen den Strahlen von einem sechsten Punkte L nach den fünf Punkten. Zur Bestimmung von x und f würden aber nach dem Pothenot'schen Problem schon drei Punkte und die zugehörigen Winkel genügen; wir können die beiden Größen aus mehreren Combinationen berechnen und erhalten dadurch Controlen einerseits für die Rechnung und andererseits dafür, daß das Objectiv richtig perspectivisch zeichnet.

Aus den aufgenommenen Bildern soll nun, wie vorhergehend bemerkt wurde, Grundriß und Aufriß des Objectes construirt werden. Wir wollen als einfachsten Fall einer solchen Arbeit annehmen, es soll der Grundriß der in der Fig. 2 dargestellten fünf Stäbe photogrammetrisch aufgenommen werden.

Eine Aufnahme ist bereits von L aus gemacht. Man veranlaßt nun eine Aufnahme der Stäbe noch von einem zweiten Punkte L^1 aus, welcher jedoch auf der ersten Aufnahmsplatte mit erscheinen muß. Als einzige directe Messung in der Natur ist für die Construction diejenige von $L\,L^1$ nothwendig. Um aus den beiden Aufnahmen den Grundriß zu finden, ist es nur erforderlich, dieselben auf der Zeichnungsebene so zu legen, wie sie bei der Aufnahme in der Natur lagen, d. h. die von L aus aufgenommene Platte muß hinter dem Punkte L so liegen, daß sie mit ihrem Mittelpunkte M einen um L beschriebenen

Kreis vom Halbmesser f berührt und daß eine durch ein Bild und den Punkt L gelegte Gerade den Gegenstand des Bildes trifft, wobei aber beachtet werden muß, daß die Richtung rechts oder links, nach welcher der Abstand M B aufgetragen wird, nicht verwechselt ist. Was nun für ein Bild und seinen Gegenstand gilt, trifft dann für alle zu, d. h. es liegt jeder Gegenstand A mit seinem Bilde B und der Linsenmitte L in einer Geraden.

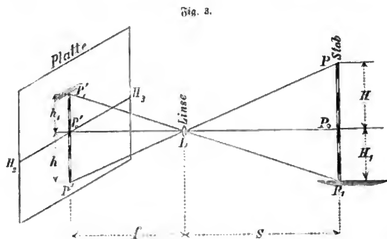
Fig. 2.



Die zweite Aufnahme von L^1 aus richtet man so ein, daß auf der Platte auch der frühere Standpunkt L erscheint, und benutzt das Bild von L in der vorhergehend angedeuteten Weise zur Orientirung. Es liegt also dann auch hier das Bild, der Punkt L^1 und der Gegenstand in einer Geraden, so daß wir jeden Stab A in der Zeichnung als Schnitt von zwei Geraden erhalten, von welchen die eine durch das erste Bild von A und den Punkt L geht, die andere durch das zweite Bild und L^1, d. h. es ist jeder Punkt festgelegt durch die Winkel in den Endpunkten der Basis $L L^1$, welche zwei Strahlen mit der Basis selbst einschließen.

Aus diesem Umstande geht hervor, daß wir in einem ganz beliebigen Maßstabe zeichnen können, in welchem wir die Basis auftragen, während wir die Länge f und die aus den Aufnahmen abgegriffenen Maße in natürlicher Größe zu zeichnen haben.

Fig. 3.



Damit ist aber der Grundriß festgelegt, und wir können für jeden Punkt P der Natur Fig. 3 seine Entfernung S von L abgreifen. Das Bild P^1 dieses Punktes P liegt nun im Abstande f von L, in der Höhe h über dem Horizontalfaden $H_2 H_3$ der Platte. Der Punkt P in der Natur muß daher um so vielmal höher als h über dem Horizonte liegen, als die Entfernung S größer ist als f.

Der Horizont trifft aber den Stab $P P_1$ in der Natur im Punkte P_0, dessen Bild P_0^1 im Horizontalfaden liegt; damit ist aber:

$$H = \frac{h\,S}{f},$$

ebenso für den unter dem Horizonte gelegenen Theil des Stabes:

$$H_1 = \frac{h_1\,S}{f}.$$

Die Summe $H + H_1$ beider Höhen giebt die Höhe des ganzen Stabes. Wir können somit auch die Höhe jedes Punktes über oder unter dem Horizonte der betreffenden Aufstellung und dadurch den ganzen Aufriß des Objectes finden. Nachdem wir aber jeden Punkt aus zwei Aufnahmen gefunden haben, so können wir auch seine Höhe zweimal construiren, wodurch wir eine Controle sowohl für die Höhen- als für die Grundrißbestimmung erhalten.

Bei der vorliegenden Darstellung der Arbeit wurde der Einfachheit halber vorausgesetzt, man arbeite directe nach den photographischen Negativen, was jedoch wegen der Verletzungen, welche dieselben durch das Abnehmen der Dimensionen mit dem Zirkel erleiden würden, nicht zu empfehlen ist.

In der Praxis wird man am besten Copien auf Cyanotyp-Papier verwenden, welche die Abmessungen des Negatives erfahrungsgemäß am genauesten wiedergeben.

Eine noch größere Bedeutung als für die Architectur hat die Photogrammetrie für das Vermessungswesen im engeren Sinne des Wortes im Hochgebirge, wo die Schwierigkeiten der Terrainaufnahme sehr große, beinahe unüberwindliche sind, und es ist durch schon zahlreiche, thatsächlich ausgeführte derlei Aufnahmen zu Eisenbahn-Tracirungszwecken bestätigt, daß topographische Aufnahmen im Hochgebirge mit Hilfe der Photogrammetrie in einer Vollständigkeit ausgeführt werden können, wie sie keine andere Vermessungsmethode zu liefern im Stande ist.

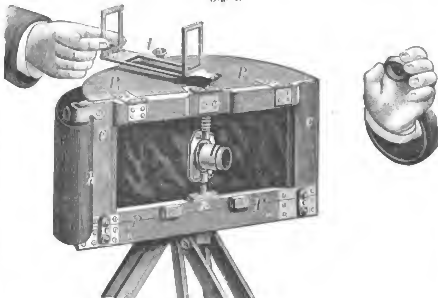
Wer Interesse hat, die theoretische Grundlage dieser Art von Vermessung, sowie die praktische Durchführung solcher Arbeiten im Detail kennen zu lernen, den verweisen wir auf das Werk »Die Photogrammetrie« von Dr. C. Koppe, Weimar 1889, in welchem auch am Schlusse ein praktisches Beispiel zur Einführung des Lesers in diese Vermessungsmethode, die photogrammetrische Aufnahme des Roßtrappe-

felsens im Harz, bis in die kleinsten Details vorgeführt wird.

Die photogrammetrische Terrain-Aufnahme ist aber nur dann rationell, wenn die Aussicht frei ist.

Einen in neuester Zeit für solche Aufnahmen construirten Apparat, topographischer Cylindrograph genannt, vom Commandanten der französischen Armee Moëssard, haben wir gelegentlich des Besuches der internationalen Weltausstellung zu Paris 1889 in der Gruppe II, Classe 12, gesehen.

Fig. 4.



Moëssard's Apparat ist halbcylindrisch angeordnet und wird bei demselben das Objectiv mit freier Hand bewegt. Die Cassette besteht aus elastischem Stoffe, die präparirte Platte aus einer Gelatinefolie, welche beide Theile sich entsprechend halbkreisförmig biegen lassen.

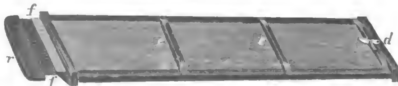
Fig. 4 stellt den Apparat in Function dar, Fig. 5 in zusammengelegtem Zustande und Fig. 6 ist die Cassette.

Fig. 5.



Die Camera besteht im Wesentlichen aus zwei halbkreisförmigen Brettchen von gleicher Größe, nämlich dem Bodenbrett P, P, und der Decke P' P', welche vorne durch den Rahmen C fest verbunden werden können und, durch Charniere zusammengehalten, sich leicht zusammenlegen lassen, wie die Figur darstellt. Die beiden Haken c, c in der Fig. 5 halten die Camera fest zusammen. Eine Messingschiene mit dem Knopf t in Fig. 4, verbindet rückwärts Boden und Decke und verleiht der Camera, welche auf einem Reisestativ befestigt werden kann, genügenden Halt.

Fig. 6



Das Objectiv, im Mittelpunkte des Rahmens C beweglich, wird von einer verticalen Drehaxe R getragen, welche mit dem kurbelartigen Handgriff m in Verbindung steht und durch diesen in Drehung versetzt werden kann. Die Kurbel m ist durch Charniere mit zwei Visirrähmchen verbunden, welche man gegen das Object richtet und die das Gesichtsfeld des Apparates bestimmen. Sie sind von solcher Größe, daß der durch dieselben jeweilig beobachtete Bildabschnitt sich auch auf der Platte zeichnet. Das Objectiv ist auf der Objectivträgerplatte befestigt und diese mit der Drehaxe verbunden, so daß das Objectiv durch Stellschrauben ein wenig vor oder zurück bewegt werden kann.

Ein faltiger, doppelt gelegter schwarzer Kautschukstoff schließt den Rahmen um das Objectiv herum gegen Licht ab, ohne die Bewegung des Objectives zu hindern. Die zugehörigen Cassetten werden durch zwei biegsame Schieber aus Carton geschlossen, nämlich durch den Belichtungsschieber r, Fig. 6, und den rückwärtigen Schieber f. Ein Doppelvorreiber d, dessen Axe durch den Cassettenrahmen greift, schließt beide Schieber gemeinschaftlich.

Zum Zwecke der Belichtung wird die Cassette in einen Falz geschoben, der längs der Peripherie des Bodens und der Decke innerhalb der Camera läuft und aus einem Blechstreifen, sowie einer einen Centimeter dicken Holzleiste gebildet wird. Beim Einsetzen der Cassette gleitet der hervorragende Theil des Beleuchtungsschiebers durch den Spalt h der Fig. 4, und dessen Griff kann nun leicht erfaßt und herausgezogen werden.

Ist die Exposition beendet, so schließt man zuerst den Objectivdeckel und dann erst den Beleuchtungsschieber der Cassette, welche man durch den Vorreiber versichert. Darnach lüftet man die Messingschiene t, klappt die Decke sammt Kurbel nach vorne, legt den Bügel k nach Lüftung von dessen Schraube um und entfernt die Cassette, deren Negativhaut in der Dunkelkammer nun entwickelt werden kann.

Höchst effectvoll und geradezu bezaubernd wirken die mit diesem Apparate aufgenommenen Panoramen,

welche man als Diapositiv herstellt, wenn man dieselben cylindrisch zusammensetzt und vom Mittelpunkte aus betrachtet.

Eine Collection solcher Bilder war auf der Ausstellung zu Paris exponirt.

Ueber Krankheiten.

So lange man in dem Leben eine rein physische und chemische Operation gesehen hat, konnte man es für möglich halten, seine Dauer zu verlängern. So meinte Hufeland, eine eigene Wissenschaft, die Makrobiotik, zu gründen. Allein im menschlichen Organismus waltet noch etwas Anderes, als der Verein von Kräften, welche die träge Materie regieren: für jenes geheimnißvolles Etwas, dessen Natur unserem Anschauen und Denken sich entzieht, haben wir, weil der Begriff uns fehlt, nur ein Wort: Lebenskraft. Wie wollten wir uns nun einbilden, die normalen Grenzen des Lebens auszudehnen, wenn wir die Ursachen seiner Manifestationen nicht kennen? Geben wir die Hoffnung auf. Alles was wir künftig thun können, ist, die zahlreichen Ursachen des Todes aus dem Wege zu räumen und so mittelbar auf die individuelle Lebensverlängerung einzuwirken. Man kann, wie gegen die Krankheit, so auch gegen das Alter kämpfen, sagt Cicero, und das ist bis auf einen gewissen Punkt wahr. Je mehr die Arzneikunde, die Gesundheitslehre und besonders die Physiologie sich vervollkommnen, desto näher werden wir dem Ziele kommen, das die Natur uns gesteckt und das bis jetzt nur eine verhältnißmäßig geringe Zahl unter uns erreicht hat. Dieser Zustand der Dinge liegt nicht außerhalb der Wahrscheinlichkeit, da er nur die Entwickelung des Gesetzes unserer Lebensdauer ist. Gegen Diejenigen, die auf directem Wege die Verlängerung ihres Lebens suchen, kann sich die Wissenschaft zu Nichts verstehen. Die Wissenschaft wird niemals die Grenzen der Natur überschreiten; wie könnte sie auch, da sie ja nur in diesen Gesetzen ihre Pfeiler und Grundlage hat. Nun denn, es ist ein Gesetz, das die Dauer des Lebens regelt: kein strenges, absolutes Gesetz, denn es giebt bisweilen nach und läßt Ausnahmen zu. Des Lebens Pendel schwingt zwischen gewissen Punkten; einen äußersten überschreitet es nicht. Die Erreichung dieses äußersten Punktes erzwingen wollen, hieße das Naturgesetz ändern und so weit kann die menschliche Wissenschaft nicht gehen.

Der Tod will seine Ursache haben, ist ein landläufiges Sprichwort, das in den meisten Fällen zutrifft, da ja nur ein geringer Bruchtheil der Menschheit aus Altersschwäche, wie man zu sagen pflegt, abstirbt, vielmehr der größte Theil von Krankheiten dahingerafft wird, deren wir bekanntlich eine stattliche Anzahl aufzählen können. Was ist nun die Krankheit, worin besteht das Wesen derselben? Es ist nicht möglich, eine scharf umgrenzte und erschöpfende Erklärung dieses Begriffes zu geben. Das Wort Krankheit schließt zunächst einen Gegensatz in sich, dessen Wichtigkeit immer anerkannt wurde: den der Gesundheit, die ebensowenig scharf definirbar ist. Beide Begriffe werden nur von organischen Gegenständen und namentlich den höheren, Thieren und Menschen, gebraucht, während anorganische Gegenstände, mögen sie auch noch so künstlich construirt, aus noch so vielen Theilen zusammengesetzt sein (eine Uhr, eine Maschine u. s. w.), weder gesund noch krank genannt werden. Es ist also der Begriff des Lebens eng mit den bezeichneten verbunden und wird allermeist zugleich vorausgesetzt, daß das betreffende organische Individuum ein Bewußtsein von den regelmäßig verlaufenden oder in irgend einer Weise gestörten Lebensvorgängen habe, daß es sich also in dem ersten Falle gesund, wohl, in dem zweiten krank, unwohl fühle. In diesem Sinne aufgefaßt, wird allerdings der Ausdruck »eine Pflanze ist krank« zu einem bildlichen, da dieser das Bewußtsein über ihr Befinden, d. h. über die in Ordnung verlaufenden oder gestörten Lebensvorgänge abgeht; insofern die Pflanze jedoch ein lebendes, organisches Wesen ist, kann man bei ihr recht wohl auch von Krankheit sprechen, wie ja auch im gewöhnlichen Leben häufig genug geschieht (z. B. Kartoffel-, Traubenkrankheit u. s. w.). Wir halten uns hier jedoch an die erstere, engere Auffassung, zumal nach dem geläufigen Sprachgebrauche die Begriffe Wohlbefinden und Gesundheit, sowie Unwohlsein und Krankheit für gleichbedeutend genommen werden. Doch ist weiter zu ergänzen, daß nicht jedes Wohlbefinden das Zeichen der Gesundheit und jedes Unwohlbefinden wirklich in Krankheit begründet ist. Es können hochgradig Schwindsüchtige sich nach ihrer Meinung recht wohl befinden und doch wird es Niemand einfallen, solche als gesund zu bezeichnen, und umgekehrt befindet sich Mancher unwohl, der nach unseren Begriffen und dem auf genaue Untersuchung gestützten Urtheile des Arztes nicht krank ist. Es kommt also noch in Frage, ob die Vorgänge, welche die Erhaltung des Lebens und die geistigen und körperlichen, nach allen Richtungen hin wirkenden Thätigkeiten vermitteln, in geordneter Weise erfolgen oder nicht, ob sie in einer Weise erfolgen, welche einen Fortbestand des Lebens mit größter Wahrscheinlichkeit erwarten oder befürchten läßt, daß die lebende organisirte Maschine bald still stehen werde.

Gehen wir nun näher über zur Art und Weise, wie die Erkenntniß der krankhaften Zustände sich entwickelt und wie die theoretische Erklärung derselben angestrebt wurde, so zeigt es sich, daß die Aerzte während einer unverhältnißmäßig langen Zeitperiode einzig auf die Beobachtung der äußeren Erscheinungen am lebenden kranken Körper angewiesen waren. Die Pathologie gestaltete sich ursprünglich als eine rein symptomatische, und was man von inneren Vorgängen lehrte, beruht entweder auf einer sehr seltenen gelegentlichen Anschauung oder auf Analogien und Conjuncturen. Die Krankheiten wurden, je mehr die Beobachtungen sich häuften, nach ihrer äußeren Form, nach künstlichen Merkmalen unterschieden und nach

willkürlichen Vergleichungen mit anderen natürlichen Gegenständen oder Vorgängen benannt. Man kannte keine Krankheitsprocesse, sondern nur Krankheitsbilder.

Jedes Bild stellt ein Ganzes, eine Einheit dar und es ist leicht zu begreifen, wie hier Bilder der Phantasie, eingebildete Einheiten, nach willkürlicher Ansicht häufig genug geschaffen werden mußten. Ein besonders günstiger, wie wohl seltener Zufall war es, wenn hierbei die formelle Auffassung einiger Krankheiten mit dem realen Krankheitsprocesse zusammentraf. Es ist begreiflich, daß so lange man bei dieser symptomatischen Methode blieb, die Pathologie und namentlich die Entwickelung des Begriffes Krankheit keine weitere wesentliche wissenschaftliche Ausbildung bekommen und daß selbst die eifrige Aufnahme der Entdeckungen in den übrigen Naturwissenschaften keinen Fortschritt der Grundideen der Lehre von den Krankheiten herbeiführen konnte. Es bedurfte hierzu einer gänzlichen Umwälzung der Forschungsweise.

Eine solche haben wir in der neueren Zeit erlebt und sie erfolgte durch die pathologische Anatomie. Es lag nicht an den Aerzten, daß die Untersuchung der materiellen Veränderungen in den Krankheiten so spät erst diesen Einfluß übte, vielmehr ist es hinreichend bekannt, wie schon in den ältesten Zeiten jede spontane Gelegenheit benützt wurde, durch Leichenöffnungen zur weiteren Einsicht zu gelangen. Die Geschichte giebt Auskunft darüber, wie Vorurtheil, religiöser Zwang und andere Gründe die anatomischen Forschungen am menschlichen Körper in umfassender Weise verboten. Mehrere Jahrhunderte indeß mußten vergehen, bevor die anatomisch-physiologische Kenntniß des menschlichen Körpers eine sichere Basis für pathologischen Erwerb gewährte. **Bonnet** und **Morgagni** legten den ersten Grund, dann kam **Rokitansky** mit seinen epochemachenden Forschungen; aber erst eigentlich durch **Lännec** und **Skoda** erhielten wir eine erschöpfende und ersprießliche Anwendung der anatomischen Forschung auf die Geschichte der Krankheiten. Ganz neue Anschauungen eröffneten sich, und immer mehr schien sich der Blick in das Innere zu erweitern, den unsere Vorgänger so oft vergeblich herbeigewünscht hatten, wo sie sich mit dem Spiegelbilde der äußeren Erscheinungen begnügen mußten. Es war, als ob die ganze Pathologie in der anatomischen Pathologie aufgehen sollte. Im Anfange zwar versuchte man es, die alten Krankheitseinheiten aufrecht zu halten. Man bestrebte sich, den überlieferten Krankheitsbildern das entsprechend materielle Substrat unterzulegen und also die reinen Forschungen dem früher Erworbenen unmittelbar anzuschließen. In manchen Fällen gelang dies und gab einen schönen Beweis für den richtigen Blick, mit welchem unsere Vorfahren die Natur aufgefaßt hatten. In anderen Fällen hatten die fortschreitenden anatomisch-physiologischen Kenntnisse schon längst über das Vorhandensein örtlicher materieller Veränderungen Belehrung verschafft, und es hatten diese den Uebergang zu der neuen Anschauungsweise vielfach vermittelt. Je länger aber, desto mehr fand es sich, daß die älteren Ueberlieferungen sich nicht mit den Resultaten der pathologischen Anatomie vereinigen ließen und obgleich wiederholte übereilte Versuche einer gänzlichen Umgestaltung der Pathologie sich unhaltbar erwiesen, konnte es endlich doch nicht fehlen, daß sich nach und nach immer mehr neue Begriffe an die Stelle der früheren symptomatologischen Abstractionen einbürgerten. Die Frage war jetzt nicht mehr: welche organischen Veränderungen werden durch die Krankheiten hervorgebracht, sondern durch welche Symptome sind jene Veränderungen zu erkennen. Es ist klar, wie sehr durch solche Anschauungsweise der Gegenstand unserer Wissenschaft an Faßlichkeit gewann, indem er der Speculation entrissen und dem Bereiche der Sinnlichkeit übergeben wurde. Die Symptomatologie bereicherte sich unendlich, obgleich ihre Alleinherrschaft aufgehört hatte.

Von jeher lag es den Aerzten daran, zu fragen: woher kommen die Störungen der Gesundheit, die man Krankheiten nennt, und was ist es im Menschen, dessen Störung die Krankheit ausmacht? Die Antwort auf diese beiden Fragen fiel natürlich verschieden aus je nach dem verschiedenen philosophischen und physiologischen Bildungsgrade, auf welchem sich die Pathologen befanden. Es wurde dreierlei im Organismus als Angriffsstellen der Krankheit bezeichnet. Bald waren es die angeblich dem Leben zugrunde liegenden unsichtbaren Mächte (dynamische Medicin, Nervenpathologie), bald die mechanischen Verhältnisse und die Beschaffenheit der festen Theile (Intromechanik, Solidarpathologie), bald die den Körper durchströmenden Säfte (Humoralpathologie), deren Beeinträchtigung die Krankheiten begründen sollte.

Darüber ist man nun längst einig, daß gänzlich davon abzusehen sei, die Entstehung und das Wesen der Krankheiten durch mystische oder rein theoretische Ansichten über die Natur der Dinge im Allgemeinen zur Erklärung zu bringen. Der aprioristische Weg ist in den Naturwissenschaften verlassen. Wirklich muß es auch für ein Zeichen der ersten Unbefangenheit der Anschauung gelten, wenn man einen Gegenstand, den man in seinen einzelnen Erscheinungen noch nicht kennen gelernt hat, mit einemmale in seiner Allgemeinheit bewältigen zu können glaubt. Theorien der Art sind historisch geworden, Zeugnisse der geistigen Entwickelung gewisser Zeitperioden und einzelner Völker oder Denkmale der oft eminenten subjectiven Geistesthätigkeit einzelner Männer. Auch hier ist es nothwendig vom Speciellen zum Allgemeinen überzugehen. Die ältere ätiologische Methode bestand darin, daß alle die einzelnen Verhältnisse unter deren Einfluß die Menschen sich befinden, zur Erklärung des Erkrankens derselben benutzt wurden. Die Frage endlich, was es im Körper selbst sei, dessen Störung die Krankheit ausmache, führte zu verschiedenen Antworten, durch die man den Krankheitsbegriff zu begründen hoffte. Man sah zwar sehr bald ein, daß hier ebenfalls eine zu allgemeine Haltung des Entscheides den Gegenstand der Erkenntniß nicht viel näher brachte, und es konnten

sich die Bezeichnungen der Krankheit als Beeinträchtigung des Pneuma, als feindliche Eingriffe in die mystische Idee eines Archäus, als Störungen des Lebens niemals recht fruchtbringend erweisen; allein etwas Wahres lag demselben immer zugrunde, die Ahnung nämlich, daß es sich bei den Krankheiten um eine Beeinträchtigung des Gesammtorganismus handle. Wenn daher auch späterhin nur hie und da der vorher alte Begriff des Kampfes zweier selbstständiger Wesen, und dann wohl einzig in Form eines Gleichnisses, wieder aufgenommen wurde, so findet doch jene Ahnung der Wahrheit bis in die neuesten Zeiten einen mehr oder minder bewußten wissenschaftlichen Ausdruck. Abweichung vom Typus, vom typischen Lebensprocesse sind Bezeichnungen des Wesens der Krankheit, welche wir ganz dieser Kategorie beizählen müssen.

Zerlegt man die Gesammterscheinungen, welche wir Krankheit nennen, in die einzelnen Vorgänge, welche sie zusammensetzen, so findet man in den meisten Fällen, daß alle die einzelnen Vorgänge und Erscheinungen, welche in ihrer Gesammtheit die Krankheit ausmachen, auch im gesunden Organismus beobachtet werden, nur nicht immer in dieser Combination, nicht immer in derselben Art und Heftigkeit des Verlaufes, nicht immer an denselben Orten.

Was nun den Sitz der Krankheit betrifft, so wird dieser bald ein local beschränkter, bald wird der ganze Organismus mehr oder weniger von derselben ergriffen sein. Doch ist hierbei ferner zu unterscheiden, ob die Betheiligung des ganzen Körpers erst eine Folge oder nur Vorläufer des Localleidens ist. Einige Beispiele werden noch am ehesten den Leser auf den Standpunkt zu führen geeignet sein, von welchem aus ein Verständniß dieses Gegenstandes wenigstens möglich ist. Hat Jemand eine Verwundung erlitten, so ist die Störung eine entschieden local beschränkte. Bald aber betheiligt sich der ganze Organismus durch das bei bedeutenden Verletzungen eintretende Wundfieber an dem Localleiden, und der ganze Mensch ist krank. Zieht sich Jemand eine starke Erkältung zu, so tritt (wenn dieselbe wirklich zu einer Krankheitsursache wird) in vielen Fällen zunächst ein kürzeres oder längeres allgemeines Unwohlsein (Fieber, Abspannung, Appetitlosigkeit u. s. w.) ein, und erst nachher zeigt sich irgend eine Localerkrankung: ein Katarrh der Nase und des Rachens, eine Mandelentzündung, ein Katarrh des Kehlkopfes, der Bronchien ꝛc. Hier geht die Allgemeinerkrankung der localen voraus.

Noch deutlicher findet dies bei einem Theil der sogenannten Infectionen, wie bei den Masern, den Pocken, der Cholera u. s. w., statt. Ein oft mehrtägiges allgemeines Unwohlsein mit hohem Fieber läßt eine schwere Erkrankung erwarten, ohne daß es meist nur irgend möglich wäre, bereits in dieser Zeit die Art derselben vorauszubestimmen. Derartige Krankheiten werden als allgemeine constitutionelle mit bestimmter Localisation (bei den genannten Exanthemen auf der Haut, bei der Cholera, dem Typhus, der Ruhr ꝛc. im Darm) bezeichnet. Ihnen reihen sich die sogenannten Dyskrasien oder die Krankheiten an, welche aus einer schlechten Beschaffenheit (Mischung) der Säfte (namentlich des Blutes und der Lymphe) hergeleitet werden. Sie finden ihren Ausdruck theils in einer allgemeinen Störung der Gesammtheit (Fieber, gestörte Ernährung, krankhaftes Aussehen u. s. w.), theils in einzelnen localisirten Krankheitsherden. So erzeugt die hierher gehörige Tuberculose vielfache Veränderungen in der Lungen, dem Darme, dem Kehlkopfe, dem Bauchfell ꝛc., die Scrophulose in den Lymphdrüsen ꝛc., die Gicht in den Gelenken, die Syphilis auf den Schleimhäuten, in der Leber ꝛc. Einzelne dieser dyskrasischen und Infectionskrankheiten beginnen immer mit einer localen Erkrankung (z. B. Hundswuth, Rotz), andere nur zuweilen und werden durch Vermittlung des Blutes bald allgemein (Syphilis, Tuberculose ꝛc.), andere sind von Anfang an allgemein und finden erst später in Erzeugung entsprechender Localstörungen einen bestimmten Ausdruck (erbliche Syphilis, erbliche Tuberculose, Scrophulose, Gicht, die acuten Exantheme, der Typhus ꝛc.). Noch andere Localerkrankungen gewinnen dadurch den Charakter einer Allgemeinerkrankung, daß mehr oder weniger dem ursprünglichen ähnliche Processe an den verschiedenen Stellen des Körpers entstehen, wie dies in prägnanter Weise bei einem Theile der zur Prämie (Eitervergiftung) des Blutes gerechneten Krankheiten geschieht. Hier werden in Folge einer unter ungünstigen Verhältnissen stattfindenden Eiterung (nach Verwundungen, großen Operationen ꝛc.) Eitermassen durch den Blutstrom aus dem local beschränkten Eiterungsherde fortgeschwemmt, an verschiedenen Stellen des Körpers (Lungen, Leber, Milz ꝛc.) abgelagert und daselbst neue Eiterherde erzeugt. Die Vermittlung der localen Processe zu allgemeinen und umgekehrt geschieht immer, wie bereits beiläufig bemerkt, theils durch die Säfte (namentlich das Blut), theils durch die Nerven, oft auf beiden Wegen zugleich. Es kann dies nicht befremden, wenn man bedenkt, wie beide von gewissen Mittelpunkten ausgehend (hier Hirn und Rückenmark, dort das Herz) den ganzen Körper durchsetzen. In Rücksicht auf das Blut dürfte diese Behauptung den Laien nicht befremden, eher in Bezug auf die Nerven. Doch seien zur Erklärung dieser Erscheinungen wenigstens einige Thatsachen angeführt. Allgemein bekannt ist, wie unter den Eindrücken hoher Freude oder großer Schmerzen reichliche Thränenabsonderung, wie unter dem Einflusse des Ekels Uebelkeit und Erbrechen, bei großer Angst lebhafte Darmbewegung, reichlichere Absonderung der Darmschleimhaut und selbst diarrhöischer Stuhl eintreten können; in allen diesen Fällen werden aber vom Hirn aus, in welchem jene Eindrücke zum Bewußtsein gelangen, gewisse Nervenprovinzen erregt, die sodann ihrerseits wiederum die betreffenden Thätigkeiten der Thränendrüsen, der Magen- und Bauchmuskeln, der Darmdrüsen anregen.

F. S—d.



Kleine Mappe.

Die Fuchsjagd.

Wie der passionirte Spieler nächst dem Gewinnen den größten Genuß des Spieles im Verlieren erblickt, so besteht für den passionirten Sportsman, der nicht im Zweifel darüber ist, daß die Fuchsjagd die erste Stellung im Sport einnimmt, der größte Genuß im Reiten hinter der Fuchsmeute in gutem Terrain, und nächst diesem folgt derjenige der Fuchsjagd in schlechtem Terrain.



Die Wahl zwischen dem Jagen in guter und schlechter Gegend kann man doch nur in England haben, hier gehört es zu den größten Glücksfällen, wenn man überhaupt die Gelegenheit findet, mit den Hunden reiten zu können. Nun, eine solche Gelegenheit giebt es auf dem Continente nur an einem Orte, und dort auch nur an einem Tage, das ist Sanct Hubertus, mit den königlichen Hunden bei Berlin, denen an diesem Tage etwa 200 Reiter in Roth folgen. Sobald die Jagd jedoch gleich anfangs ein ziemlich scharfes Tempo annimmt, befindet sich die kleine eigentliche Jagdgesellschaft sehr bald unter sich in der Nähe der Hunde. Die wenigen anderen Meuten Deutschlands und Oesterreich-Ungarns erfreuen sich sämmtlich keiner zu zahlreichen Betheiligung. Zum Theil hat diese Erscheinung wohl ihren Grund darin, daß hier fast überall die Jagdgesellschaft nur aus Actionären und Gästen besteht, während in England die Betheiligung eine ganz freie ist. Hier wird die Fuchsjagd als eine vornehme Wissenschaft betrachtet und vollständig studirt. Der Fuchs besitzt neben der nöthigen Schnelligkeit auch hinreichende Verschlagenheit, um seine vierbeinigen Verfolger irre zu führen, was die Jagd unterhaltend und zu mehr als zu einem Galopp über unbekanntes Terrain macht — Zum Folgen einer Fuchsjagd bis zum Halali gehören sehr gute Pferde in vollkommener Condition. Wer nicht im Stande ist, den Hunden vom Anlegen bis zum Ende der Jagd folgen zu können, kann nicht vom Jagdreiten sprechen, denn zum Jagen gehört, außer dem Ueberwinden der von dem fliehenden Fuchs und den ihm folgenden Hunden vorgezeichneten Strecke, auch die Arbeit der Meute zu sehen und zu bewundern. Jemand, der dieses Interesse an den Hunden nicht kennt, kann wohl ein dreister und guter Reiter sein, er ist aber kein Jäger und wird die Kunst der Jagd niemals erlernen.

Der Betrieb der Fuchsjagd hat sich übrigens im Laufe der Zeit insofern sehr geändert, als man früher einen größeren Werth auf die eigentliche Jagd, jetzt auf das schnelle und kühne Reiten legt. Die heutigen Fuchsjagden in England sind eigentlich Steeple chases hinter den Hunden, als deren Siegespfosten der von der Meute gedeckte Fuchs anzusehen ist. Bei der heutigen Ungeduld der Reiter, denen eine Jagd niemals schnell genug geritten werden kann, müssen Huntsman und Whips alle möglichen Kunstgriffe anwenden, um die Hunde möglichst schnell vorwärts zu treiben. Der Master hat oft seine liebe Noth, das Feld einiger-

maßen im Zügel und so weit von den Hunden abzuhalten, daß deren schwierige Arbeit nicht beeinträchtigt wird.

Die Haupteigenschaften der Fuchshunde bestehen in großer Schnelligkeit, Kraft, Ausdauer und einer eisernen Constitution, verbunden mit feiner Nase, Gelehrigkeit, Muth und Entschlossenheit. Diese Eigenschaften lassen darauf schließen, daß die heutige Race der Fuchshunde durch eine Kreuzung des Schweißhundes mit dem Windhunde und Bulldog entstanden ist. Man führt gewöhnlich 25 bis 30 Koppeln zur Jagd, weil man in Folge der bedeutenderen Schnelligkeit, größeren Anstrengung und häufigen Zufälligkeiten immer darauf rechnen muß, daß im Verlaufe jeder Jagd sich einige Hunde von der Meute trennen und zurückbleiben, auf die, wenn sie sich auch später wieder heraufinden, für diese Jagd doch nicht mehr zu rechnen ist.

Das Einjagen der Meute ist Sache des Huntsman. Von seiner Art mit den Hunden umzugehen hängt sehr viel ab; er muß es verstehen, ihre Haupteigenschaften, Energie und Geschäftigkeit, zu wecken; der Einfluß seiner Behandlung zeigt sich unglaublich schnell in der Meute. Die ernsten Uebungen beginnen im September mit der Jagd auf Jungfüchse. Diese ist die eigentliche Schule für die Hunde und für junge Reiter, wenn sie Gelegenheit haben, an ihnen theilzunehmen, obgleich diese Jagden mehr ein Geschäft als ein Sport sind. Sie werden gewöhnlich sehr früh am Morgen abgehalten, weil die Fährte im Thau besser steht als auf trockenem Boden.

Sobald die Meute und die Mitreiter an dem vorher bestimmten Rendez-vous angekommen sind, giebt der Master den Befehl zum Aufsuchen des Fuchses. Sobald die ersten Hunde lautgeben, ist Alles bereits in der Erwartung, bis der Ruf »Tally-ho« die Gewißheit bringt, daß ein Fuchs die Flucht ins Freie ergriffen hat. »Er ist fort!« hört man von allen Seiten. Die Meute wird gesammelt auf die Fährte geführt, der Master erscheint mit dem Felde eben daselbst. Der Huntsman giebt einige Töne auf seinem Horn, entläßt mit aufmunterndem Zuruf die Hunde, begleitet sie an der Seite, die Reiter folgen, die Jagd ist im Gange.

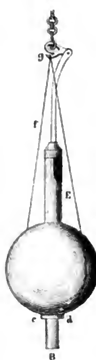
Verlieren die Hunde aus irgend einer Veranlassung die Fährte, tritt ein »Check« ein, so ist es die Aufgabe des Master, das Feld anzuhalten, um den zum Aufsuchen der Fährte schwärmenden Hunden nicht hinderlich zu sein. Gerade beim Fuchs ist es sehr wichtig, daß die Hunde so schnell als möglich die Jagd wieder aufnehmen, weil er, zur Hunderace gehörend, nicht schwitzt, die starke Witterung, die er anfangs abgab, im Verlaufe der Jagd immer schwächer wird und zuletzt ganz aufhört.

Bei allem anderen Wilde wird die Witterung bei längerer Dauer der Jagd in Folge des Schweißes immer intensiver, die Hunde gehen demnach sicherer auf der Fährte desselben Stückes, während sie bei einer langen Fuchsjagd leicht auf eine frische Fährte »Change« nehmen. Springt nur ein Theil der Hunde auf eine falsche Fährte ab, so hat der Huntsman zu beurtheilen, welche von beiden die richtige Fährte ist, von der anderen müssen die Hunde durch die »Whips« abgenommen und dem richtig jagenden Theil der Meute wieder zugeführt werden.

Holen die Hunde den Fuchs schließlich ein, so ist das »Halali« genau ähnlich dem der Hasenjagd. Nachdem der todte Fuchs als Trophäe unter den kräftigen Halalirufen der Sportsmen hochgehoben und eine Person der Jagdgesellschaft mit seiner Ruthe beehrt wurde, wird er den Hunden als Belohnung überlassen und ist dann in wenigen Secunden zerrissen. Häufig geht aber die Fährte vollständig verloren, weil die Witterung aufgehört hat und der Fuchs entkommt, oder aber er rettet sich in eine zufällig offen gebliebene Röhre irgend eines Baues. In den beiden letzten Fällen nimmt die Jagd ein wenig befriedigendes Ende. Im rechten Lichte betrachtet, ist es zwar sehr gleichgiltig, ob der Fuchs von den Hunden gefangen wird oder sich schließlich rettet, wenn er nur seine Schuldigkeit gethan und die Reiter in guter Fahrt eine lange Strecke über ein hindernißreiches Terrain geführt hat. Ohne Halali ist der Jäger jedoch nicht befriedigt, er bezeichnet einen solchen Ritt, wenn er auch noch so lang, schnell und interessant war, stets als eine Fehljagd.

L. v. H—d.

Fig. 1.

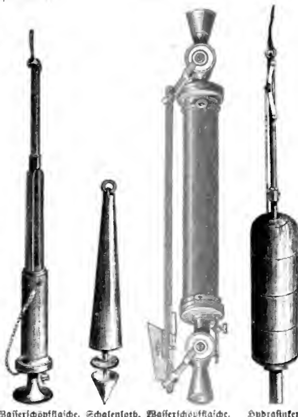


Die Tiefsee-Lothapparate.

Behufs Verbesserung des Tiefsee-Lothes wurden geraume Zeit hindurch alle erdenklichen Anstrengungen gemacht. Die Elemente zu allen späteren Instrumenten dieser Art lieferte Brooke in seinem »Kugelsinker«. (Fig. 1.) Derselbe besteht aus einer durchbohrten sechzigpfündigen Kanonenkugel, durch welche ein eiserner, am unteren Ende behufs Aufnahme einer Bodenprobe etwas ausgehöhlter und mit Talg angestrichener Stab hindurchgesteckt wird. Dieser Stab besitzt am oberen Ende zwei bewegliche Arme, an welchen die Leine befestigt ist, während die Kugel durch eine Schnur oder durch ein Metallband an entsprechend angebrachten Einschnitten derselben aufgehängt ist. Sobald der Stab den Boden berührt, löst sich das Band los und die Kugel gleitet vom Stabe herab, der mit der Leine aufgezogen wird.

Dermalen sind weit praktischere Tiefsee-Lothe in Gebrauch. Da ist zunächst der sogenannte »Hydrasinker« (Fig. 2), der aus einer messingenen Röhre von 3 Centimeter Durchmesser und 120 Centimeter Länge besteht, am unteren Ende ein Klappenventil und am oberen Ende eine 50 Centimeter lange,

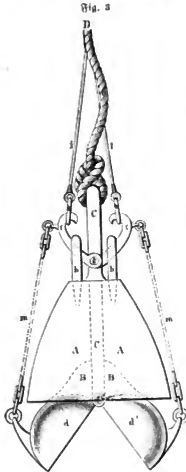
Fig. 2.



Wasserschöpfflasche. Schalenloth. Wasserschöpfflasche. Hydrasinker.

bewegliche Feder hat. Am oberen Theile der Röhre oder des Peilstockes befindet sich ein kleiner Zapfen, gegen dessen Kopf (so lange der Zapfen kein Gewicht zu tra-

Fig. 3

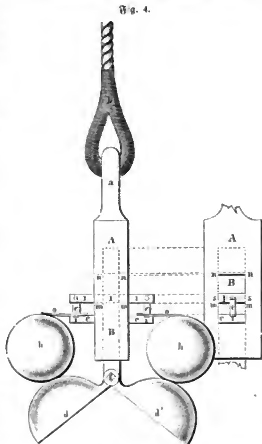


gen hat) die Feder drückt; letztere löst die an dem Peilstock hängenden Gewichte auf dem Meeresgrunde ab. Die Gewichte sind aus Gußeisen und wiegen durchschnittlich zwei Kilogramm; sie haben eine cylindrische Form und in der Mitte ein Loch, durch welches der Peilstock gesteckt wird. Sind nun so viele Gewichte, als man nothwendig hat, an dem Stocke aufgereiht — gewöhnlich rechnet man ein Gewichtsstück für je 1000 Faden — so wird unter dem letzten Eisenstücke ein kleiner eiserner Ring, an welchem ein Stück Eisendraht von etwa 24 Meter Länge befestigt ist, auf den Stock geschoben und die Bucht des Drahtes auf dem am oberen Ende der »Hydra« befindlichen Zapfen gelegt, so daß also die Gewichte von dem Ringe getragen werden, dieser aber von dem Drahte gehalten wird. Das volle Gewicht der Eisenstücke ruht demnach auf dem Zapfen und drückt die Feder zurück. So lange diese Einwirkung anhält, bleibt der Draht an seiner Stelle; erreicht aber das Loth den Meeresboden, dann läßt der Druck nach, die Feder schiebt den Draht von dem Zapfen herab, indeß der Stock durch das Aufziehen der Leine aus den Gewichten herausgezogen wird, so daß diese auf dem Meeresgrunde zurückbleiben. — Andere, bei geringeren Tiefen in Anwendung gelangende Lothe sind minder schwer im Gewichte und nicht so complicirt. Eines dieser Instrumente besteht aus einem kegelförmigen Senkblei, das an seinem unteren Ende mit einer eisernen, 5 Centimeter weiten, cylinderartigen Kammer versehen ist, die unten Klappenventile hat, um Proben des Meeresgrundes aufzunehmen. Sehr nützlich erweist sich auch das sogenannte Becher- oder Schalenloth. Dasselbe besitzt unterhalb des kegelförmigen Lothes an einer kurzen Stange eine mit der Spitze nach abwärts gekehrte, spitzkegelförmige Schale; beim Erreichen des Bodens füllt sie sich mit einer Quantität des Bodenschlammes, worauf beim Emporziehen des Lothes ein lederner, scheibenförmiger Deckel in Folge des Wasserdruckes die obere Oeffnung der Schale schließt und so das Wegspülen der Bodenprobe verhindert.

Andere Tiefseelothe, welche vorzüglich entsprochen haben, rühren von dem österreichischen Seeofficier Hopfgartner her. Fig. 3 zeigt eine, Fig. 4 die zweite Art der beiden Hopfgartner'schen »Grundzangen«. Auf dem der Länge nach durchbohrten Bleimantel A sind die beiden Ringe b b, in denen die Haken c c spielen, festgenietet. Der Bleimantel ist zur sicheren Lagerung der beiden Kugelschalen d d' bei B ausgehöhlt. An der metallenen Axe C sind unten die beiden Kugelschalen, die um f drehbar sind, befestigt; oben die um g drehbaren Haken c c. Die Schale d' ist kleiner, damit sie beim Schließen etwas in die größere d hineindringen könne, was das etwaige Ausschwemmen beim Heraufholen von Schlamm u. s. w. aus großen Tiefen verhindern soll. Fig. 3 zeigt die Zange im Augenblicke des Hinunterlassens. Vor dem Lothen werden die beiden Ringe h h, deren Leinenenden i i an der Lothleine o bei D zusammengesplißt sind, in die Haken c c eingehakt. Durch den Zug an der Lothleine werden die Leinenenden i i straff, der Bleimantel A wird gelüftet und die Kugelschalen d d' durch die an ihnen und an den Haken angebrachten Kettchen m m in die Lage gebracht, wie es die Figur zeigt. Stößt die Zange auf den Grund, so fallen durch den nachgelassenen Zug an den Leinenenden i i die Haken c c aus den Ringen h h, die Axe C wird durch den Zug an der Lothleine gehoben und die Kugelschalen werden in die dafür angebrachte Lagerung B gepreßt. Es ist also unmöglich, daß sich die Schalen öffnen oder daß die Zange bei ruhigem Stande des Schiffes keinen Grund heraufholen sollte.

Fig. 4 veranschaulicht die Lage der zweiten Zange während des Hinunterlassens. An dem massiven, mit einem Ringe a zur Aufnahme der Lothleine b versehenen stählernen Träger A sind die beiden Ansätze c c festgenietet. Die Ansätze haben an ihren Enden kleine Löcher bei i i zur Aufnahme der Stifte e e. An der Axe B sind die beiden um f drehbaren stählernen Kugelschalen d d', deren jede eine angenietete massive Kugel h h trägt, befestigt. An diesen Kugeln h h sind wieder eiserne, an den Enden mit einem Loche versehene Hebel o o angebracht. Die Stange l geht durch die Axe B und trägt an ihren Enden die beiden um s s drehbaren Stifte e e. Die Axe B hat im Träger A eine Führung, die der Lage der Zangenschalen im offenen und geschlossenen Zustande entspricht. In Fig. 4 reicht diese Führung von der punktirten Linie m m bis zur zweiten ebenfalls punktirten Linie n n, was auch aus der als Seitenansicht gezeichneten Fig. 5 zu ersehen ist. Will man die Grundzange hinunterlassen, so werden die beiden massiven Kugeln h h gelüftet und durch ihre Hebel o o die Stifte e e in die dazu gehörigen Löcher i i gesteckt. Die Zange wird nur durch die Reibung der beiden Stifte e e in den Löchern i i in dieser Lage gehalten. Trifft nun die Zange auf den Grund, so fällt der

Fig. 4.



Träger A seiner Schwere wegen über die Axe B, die Stifte e e werden ausgelöst und die Kugelschalen d d', indem sie den Grund greifen, geschlossen. Während des Heraufholens werden die Ka-

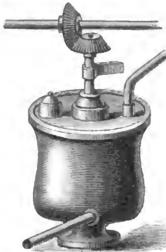
gelschalen durch ihre massiven Kugeln gepreßt, und da das Ganze um f drehbar ist, können sie durch keinen Stoß oder Schlag aus ihrer Lage gebracht werden. Bei häufigem Lothen sind stählerne Kugelschalen den metallenen vorzuziehen, weil letztere beim Anstreffen auf Felsengrund durch Einbuge leiden und den Schluß nicht mehr vollständig herstellen können. X. Y. Z.

Der Steinkohlentheer und seine Verwerthung.

Unter den sogenannten Abfallproducten, welche die auf chemischer Grundlage beruhenden Gewerbe liefern, macht sich wohl keines in so unangenehmer Weise den Sinnen bemerkbar, als der Steinkohlentheer, welcher bekanntlich ein Nebenproduct ist, welches sich in riesigen Mengen bei der Fabrikation des Leuchtgases bildet. Um letzteres zu gewinnen, erhitzt man fette Steinkohle bei Luftabschluß so rasch als möglich auf sehr hohe Temperatur und erhält am Ende der ganzen Arbeit eine Reihe von sehr verschiedenartigen Körpern und zwar: 1. eine große Menge von Gasen, welche, nachdem sie von einigen Beimengungen befreit wurden, beim Verbrennen eine sehr hell leuchtende Flamme liefern und daher den Namen »Leuchtgas« erhalten haben, 2. eine wässerige Flüssigkeit von sehr unangenehmem ammoniakalischen Geruche, das sogenannte »Gaswasser«, 3. eine harte, metallisch aussehende Kohle, die man allgemein mit dem englischen Namen Koks (Coakes oder Cokes) bezeichnet, und 4. den Steinkohlentheer, welcher eine sehr dickflüssige Masse von intensiv schwarzer Farbe und widerwärtigem Geruche bildet; letzterer ist von solcher Stärke, daß mitunter empfindliche Personen von Uebelkeiten befallen werden, wenn sie nur in die Nähe einer Gasfabrik kommen.

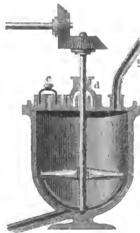
Was nun das Gaswasser betrifft, lernte man bald, dasselbe in gewerblicher Hinsicht zu verwerthen, indem das in dieser Flüssigkeit enthaltene Ammoniak leicht auf die verschiedenen Ammoniakverbindungen verarbeitet werden konnte. Die Koks liefern ein Brennmateriale, welches an Ausgiebigkeit von keinem zweiten übertroffen wird, und konnten daher leicht verwerthet werden. — Es blieb also nur noch die Aufgabe, für den widerwärtig riechenden Theer eine Verwerthung zu finden, und wurde die Lösung dieser Aufgabe eine um so dringendere, als um die Mitte unseres Jahrhundertes die Beleuchtung mittelst Leuchtgas eine ganz ungeahnte, wahrhaft riesige Ausdehnung gewann und in der Mitte der Achtziger-Jahre in Westeuropa kaum mehr ein Landstädtchen oder größere Fabrik existirte, welche nicht mit Gas beleuchtet gewesen wäre. Die Theermassen, welche sich in den Gasfabriken alljährlich ergaben, konnten nach Hunderttausenden von Centnern berechnet werden und wußte man bis in die Mitte der Fünfziger-Jahre kein anderes Mittel, sich dieses lästigen Körpers nur einigermaßen mit Vortheil zu entledigen, als indem man ihn als Heizmaterial unter den Gasretorten selbst verbrannte oder ihn in verhältnißmäßig geringen Mengen als conservirenden Anstrich für Holz, Pappedächer u. s. w. verwendete.

Fig. 1.



Gegenwärtig — also nach kaum mehr als 25 Jahren — haben sich diese Verhältnisse in einer Weise geändert, welche uns märchenhaft erscheinen müßte, wenn sie nicht eben bare Wirklichkeit wäre. So weit sich gewerbliche statistische Verhältnisse überhaupt feststellen lassen, kann man annehmen, daß im Jahre 1882 der Gesammtwerth der aus dem

Fig. 2.



Theere gewonnenen Producte in runder Summe etwa neunzig Millionen Mark betrug und sich seitdem wahrscheinlich auf hundert Millionen Mark erhöht hat. Diese fast fabelhaft klingenden Zahlen sind in letzter Reihe das Product der angespannten Arbeit der Gelehrten, und kann man wohl mit Recht sagen, daß die Tausende von Familien, welche einzig und allein von der Verwerthung des Steinkohlentheeres ihre Existenz beziehen, dieselbe dem Chemiker zu danken haben, der in seinem Laboratorium aus dem schwarzen übelriechenden Theere Farben von bisher ungekannter Pracht — anderer hochwichtiger Körper gar nicht zu gedenken — hervorgezaubert hatte.

Es war die reine Lust am Wissen, von der die Gelehrten getrieben nachforschten, welche Stoffe denn in dem Theere enthalten sind; die Arbeit tausender und abertausender Stunden war jedoch nothwendig, um die große Zahl dieser Körper zu ermitteln, ihre Eigenschaften und ihre Beziehungen unter einander zu studiren. Wenn man Theer für sich allein destillirt, so erhält man zuerst farblose, ungemein flüchtige Flüssigkeiten, später solche, welche immer höhere Siedepunkte zeigen, und endlich Körper, welche bei gewöhnlicher Temperatur fest sind und in ihrem Aussehen dem weißen Marmor oder dem Alabaster gleichen. Die überwiegende Anzahl dieser Körper besteht nur aus zwei Elementen: Kohlenstoff und Wasserstoff, eine geringe enthält außerdem noch Sauerstoff, eine noch geringere ist aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff zusammengesetzt und wird die große Mannigfaltigkeit dieser Körper aus der verschiedenartigen Gruppirung erklärt, in welcher die zwei, drei oder vier Elemente, aus denen sie bestehen, in ihnen enthalten sind.

Einer der wichtigsten unter den im Steinkohlentheere vorkommenden Körpern ist das sogen. Benzin, eine farblose, leicht flüchtige und höchst brennbare Flüssigkeit, welche der Hauptsache nach aus einem Gemenge zweier Kohlenwasserstoffe: Benzol und Toluol besteht. Das Vorhandensein dieser Körper im Steinkohlentheer wurde erst 1845 nachgewiesen; gegenwärtig werden an Benzin jährlich etwa 12 Millionen Kilogramm dargestellt und müssen zur Gewinnung dieser Menge 20 Millionen Tonnen oder 20.000,000.000 Kilogramm Steinkohle der Destillation unterworfen werden. Wenn man Benzin, d. i. das Gemisch aus Benzol und Toluol, mit Salpetersäure behandelt, so wird eine gewisse Menge des in diesen beiden Körpern enthaltenen Wasserstoffes durch Bestandtheile der Salpetersäure ersetzt, und erhält man ein Gemenge zweier neuer Verbindungen: Nitrobenzol und Nitrotoluol. Bei der Fabrikation im Großen wendet man für diese sogenannte »Nitrirung« des Benzins Gefäße an, welche in Fig. 1 und 2 in der Ansicht und im Durchschnitte dargestellt sind. Diese Gefäße haben Deckel, welche mit hydraulischen Verschlüssen versehen sind; durch den mittleren derselben d geht die Axe eines Rührwerkes, c dient zum Eintragen des Benzins und der Salpetersäure, und ist das Rohr g zur Abfuhr der gasförmigen Producte bestimmt, welche sich während der chemischen Vorgänge entwickeln, in denen Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff enthalten ist. Bringt man die Nitroproducte mit Eisen und Salzsäure zusammen, so werden sie durch den sich hierbei entwickelnden Wasserstoff zerlegt, und es entsteht eine neue, Kohlenstoff, Wasser-

stoff und Stickstoff enthaltende Verbindung, das Anilin. Man benützt zur Durchführung dieses Vorganges große Eisencylinder (Fig. 3), welche mit einem durch Kegelräder K getriebenen Rührwerke versehen sind, durch dessen hohle Axe Dampf in den Apparat geleitet werden kann. Das Nitroproduct und die Säure werden durch das Rohr N zugeführt, das Eisen durch das seitlich angebrachte Rohr R eingetragen; S dient zur Abfuhr der Dämpfe, welche sich während der Operation entwickeln, O zum Ausziehen der Rückstände nach Beendigung der Arbeit. Behandelt man dieses unter geeigneten Verhältnissen mit einem oxydirend wirkenden, d. i. Sauerstoff abgebenden Körper, z. B. mit Arsensäure, so wandelt es sich in eine neue Verbindung um, welche man wissenschaftlich als Rosanilin und im gewöhnlichen Leben als »Fuchsin« bezeichnet.

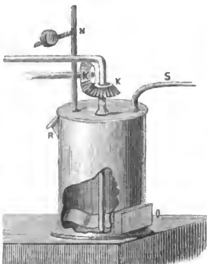
Das Fuchsin erscheint in reinem Zustande in Form von goldgrün glänzenden Krystallen, welche sich mit der intensivst rothen Färbung, welche man kennt, in Weingeist lösen. Die Färbekraft desselben ist so groß, daß ein Theil Fuchsin genügt, um hundert Millionen Theilen Wasser noch eine rothe Färbung zu ertheilen, welche in einer 50 Centimeter dicken Flüssigkeitsschichte deutlich wahrgenommen wird. Dies ist in rohen Umrissen das Verfahren, nach welchem man gelernt hat, aus einem der im Theere enthaltenen und leicht gewinnbaren Körper, dem Benzin, einen Farbstoff darzustellen. Wir haben die Darstellung dieses Farbstoffes etwas ausführlicher geschildert, weil mit seiner Gewinnung auch zugleich der Weg gezeigt wurde, aus anderen Bestandtheilen des Theeres im Laufe der Zeit gelbe, rothe, blaue, grüne, braune und violette Farbstoffe von so unübertrefflicher Schönheit darzustellen, daß sich in ganz kurzer Zeit die gesammte Färbekunst der fast ausschließlichen Anwendung dieser Farbstoffe zugewendet hat.

Nachdem man den Weg gefunden hatte, aus dem Steinkohlenbenzine das Fuchsin darzustellen, wendeten viele Chemiker der genauen Untersuchung der im Theere enthaltenen Körper ihre ganze Arbeitskraft zu und gelang es, noch viele derselben zur Basis von Farbstoffen zu machen. So liefert das Phenol — im Handel unter dem Namen Carbolsäure bekannt, und nebenbei gesagt, ein ausgezeichnetes Desinfectionsmittel — nebst dem ihm sehr nahestehenden Kresol die goldgelb färbende Pikrinsäure und das korallenroth färbende Corallin; die Phtalverbindungen liefern unter andern das herrliche Fluorescein, dessen Lösung im durchfallenden Lichte tiefroth, im zurückgeworfenen hingegen prachtvoll canariengrün erscheint, das rosenroth färbende Eosin u. s. w.

Das Naphtalin ist ein in Form farbloser Krystallschuppen von höchst intensivem Rauchgeruche im Theere vorkommender Kohlenwasserstoff, der die Grundlage einer ganzen langen Reihe von Farbstoffen bildet und nennen wir hiervon nur das Naphtalingelb (Manchestergelb). Die sogenannten »Azofarbstoffe« — durchwegs aus Stickstoffverbindungen bestehend — welche aus Theerkohlenwasserstoffen gewonnen, werden, haben noch im Laufe der letzten zehn Jahre hohe Bedeutung gewonnen, und giebt es gegenwärtig keinen Farbenton mehr, welcher nicht mit Hilfe dieser Farbstoffe dargestellt werden könnte. Hauptsächlich sind es rothe Farbstoffe von wundervoller Schönheit, welche in diese Gruppe gehören, und kann die Thatsache, daß schon am Beginne des Jahres 1886 in einer einzigen deutschen Fabrik (vormals Fr. Bayer & Co. in Elberfeld) täglich 2000 Kilogramm des in die Gruppe der Disazofarbstoffe gehörigen Croceïnscharlach fabricirt wurden, zeigen, welche Ausdehnung die Benützung dieser Farbstoffe gewonnen hat.

Einen der größten Triumphe feierte die chemische Wissenschaft durch die Ver-

Fig. 3.



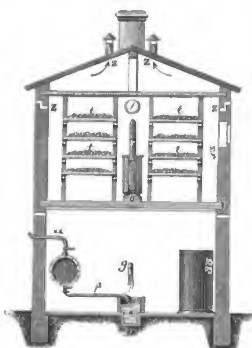
werthung des Anthracens, eines Kohlenwasserstoffes, der in den höchst siedenden Antheilen des Steinkohlentheeres enthalten ist. Durch Oxydation dieses Kohlenwasserstoffes mittelst Chromsäure führt man ihn in die Verbindung Anthrachinon über, verwandelt dieses in die Verbindung mit Schwefelsäure in Anthrachinondisulfonsäure, wandelt diese in das Natriumsalz um und schmilzt dieses mit Aetznatron. Durch Behandeln der Schmelze mit Wasser erhält man einen gelben flockigen Niederschlag, welcher aus Alizarin besteht und jener Farbstoff ist, welchen man früher nur durch ein höchst umständliches Verfahren aus der Wurzel der Krappflanze erhalten konnte und zur Darstellung einer der echtesten Farben, die wir kennen — das sogenannte Türkischroth — verwendet. Die Entdeckung, das Alizarin auf künstlichem Wege darzustellen, vernichtete den namentlich in Südfrankreich sehr ausgebreiteten Krappbau mit einem Schlage und wurde schon im Jahre 1883 die alljährliche Gesammtproduction an künstlichem Alizarin auf etwa 18,000,000 Kilogramm (10procentiger Farbepaste) geschätzt, deren Verkaufswerth beiläufig 45 Millionen Mark beträgt, und zu deren Gewinnung in runder Zahl 140 Millionen Metercentner Theer verarbeitet werden müssen. Ebenso wie die Darstellung des Alizarins auf künstlichem Wege gelang, ist es auch schon gelungen, einen zweiten ebenso wichtigen Farbstoff, das Indigoblau, auf indirectem Wege aus Bestandtheilen des Theeres darzustellen; wenn auch gegenwärtig noch das künstliche Product höher zu stehen kommt, als der natürliche Indigo, so ist doch nicht zu zweifeln, daß man im Laufe der Zeit Verfahren ausfindig machen wird, welche die Herstellung des künstlichen Indigo auf sehr billige Weise ermöglichen, und läßt sich mit Bestimmtheit vorhersagen, daß mit dem Tage, an welchem dies geschieht, die Anpflanzung des Indigo eben so rasch ein Ende nehmen muß, wie die Anpflanzung des Krappes mit der Entdeckung, das Alizarin künstlich darzustellen, aufhören mußte.

Der Steinkohlentheer liefert uns nicht nur das Urmaterial zur Gewinnung der herrlichsten Farbstoffe, von denen wir im Vorstehenden einige erwähnten, sondern er bietet uns in seinen Bestandtheilen eine Reihe von Substanzen, aus denen wir herrliche Riechstoffe, wie das Bittermandelöl, kräftige Arzneimittel, wie das Antipyrin und Antifebrin u. s. w. darstellen können. Es liegt im Bereiche der Möglichkeit, daß ein Verfahren aufgefunden werde, nach welchem aus dem Steinkohlentheere auch Alkohol gewonnen werden kann, und wäre diese Entdeckung der erste Schritt zur Vernichtung der tausende von Spiritusfabriken und in Folge dessen zur Umwandlung des Ackerbaubetriebes ausgedehnter Landstriche. — Wir wollen dieses Thema nicht weiter verfolgen, denn obwohl die Wissenschaft schon Entdeckungen gemacht hat, welche die Gebilde der kühnsten Phantasie weit überflügelt haben, so ziemt es doch dem Ruhigdenkenden, der Einbildungskraft nicht zu sehr die Zügel schießen zu lassen. Wir begnügen uns hier, nochmals darauf hinzuweisen, daß es bis nun der Wissenschaft gelungen ist, aus einem Körper, der vor wenigen Jahrzehnten als lästiger Abfallstoff gerade noch gut genug als Heizmaterial war, Stoffe hervorzuzaubern, welche ob der Pracht ihrer Farben das Wohlgefallen eines Jeden erlangen, und welche in den vielen Millionen, die sie darstellen, einen Beweis dafür liefern, daß Kunst und Wissenschaft dem Menschen im wahren Sinne des Wortes den Schlüssel zur Erschließung reichster Schätze in die Hand legen. Heute ist der alljährlich in der Welt producirte Steinkohlentheer hunderte von Millionen werth — derselbe Körper, mit dem man vor kaum vierzig Jahren nichts weiter anzufangen wußte, als ihn zur Beheizung der Gasretorten zu verwenden. Dr. J. B.

Verfahren, um Weidenruthen im Winter schälbar zu machen.

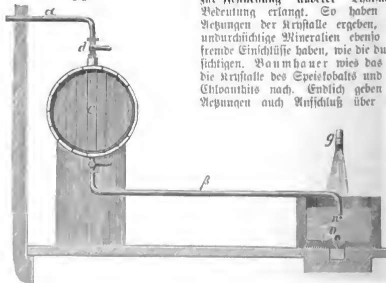
Das Schälen der Weidenruthen zum Zwecke der Gewinnung weißer Ruthen für die Korbwaaren-Industrie

Fig. 1.



erfolgte bis jetzt in der Vegetationszeit der Weide und war daher auf einen kurzen Zeitraum, 3 bis 4 Wochen, beschränkt. Dieser Umstand bedingte bei der Ernte größerer Flächen einen großen Aufwand an Arbeitskraft und Arbeitslohn (pro Hectar und Schälperiode 180 bis 200 Arbeitstage). Außerdem war das Schneiden der Ruthen in ihrer Vegetationsperiode von den nachhaltig übelsten Folgen auf die Entwicklung der jungen Triebe (Stockausschlag), weshalb die Quantität und Qualität von Jahr zu Jahr geringer wurden. Es entstand daher die Frage, ob nicht das Schälen der Weide zum Zwecke der Gewinnung weißer Ruthen außer der Vegetationszeit und besonders im Winter durch Andämpfen derselben zu bewerkstelligen wäre. Angestellte Versuche bejahten diese Frage, jedoch blieb noch der Uebelstand zu überwinden, daß die gedämpften Ruthen schon nach sehr kurzer Zeit (5 bis 6 Minuten nach deren Entnahme aus dem Dampfgefäß) ihrer Schälfähigkeit wieder verlustig gingen. Jedoch gelang es, jenen Uebelstand dadurch zu beseitigen, daß die Ruthen sofort nach dem Verlassen des Dampffasses in 37½ bis 43 Grad C. heißes Wasser gelegt wurden, und die so behandelten Ruthen behielten stundenlang ihre Schälfähigkeit. Hierauf begründet sich das Schälverfahren zur Winterszeit. Bei dem Verfahren muß hauptsächlich auf die Zeit des Dämpfens ein besonderes Augenmerk gerichtet werden, und es darf nicht länger ausgedehnt werden, als 12 bis 14 Minuten, weil sonst die Ruthen braun und zur Fabrikation von Weißwaaren unbrauchbar werden, wie dies bei dem sogenannten Kochen der Weiden, welches ab und zu von Korbflechtern angewendet wird, der Fall ist. Auch das Andämpfen mit Spannung oder Druck hat jene Uebelstände zur Folge. Die circa 15 Centimeter starken grünen Ruthenbündel werden in den eisernen, liegenden, 3 Meter langen und 0·8 Meter Durchmesser haltenden Dampftrog (Cylinder) c (Fig. 2) nicht länger als circa 10 bis 14 Minuten vermittelst Zulassen des Dampfes durch das Zuleitungsrohr d gedämpft, indessen der abströmende Dampf durch das Ableitungsrohr β in einen 0·5 Meter hohen, 0·8 Meter breiten und 8 Meter langen hölzernen Wasserkasten w gewiesen wird und hier zur Erwärmung des Wassers beiträgt, welches in einer Temperatur von 37½ bis 43½ Grad C. bei g seinen Zufluß und bei D seinen Abfluß hat. Die gedämpften Ruthen werden aus dem Cylinder c in den Wasserkasten w gebracht und von hier aus durch an beiden Längsseiten des Kastens aufgestellte Arbeiterinnen mittelst der sogenannten Schälklemmen geschält und in den verschiedenen Qualitäten an den Wandungen des Schälraumes in Gefachen aufgestellt. Von hier aus kommen die weißen Ruthen in den in der 1. Etage sich befindenden Trockenraum (Fig. 1),

Fig. 2.



um in den Stellagen t bei einer durch den eisernen Ofen O mit Rohrleitung r erzeugten Wärme von 37½ bis 43½ Grad C. getrocknet zu werden, was innerhalb 24 Stunden erreicht wird. Durch den Dunstabzug z werden die sich bildenden Wasserdämpfe periodisch abgeleitet. Aus dem Trockenraume werden die Ruthen, nachdem sie versandtmäßig gebunden, in die Lagerräume gebracht. Grundrisse der Schäl- und Trockenräume einer Fabriksanlage sind in den Fig. 3 und 4 geboten. A.

Aetzfiguren.

Ein neues Hilfsmittel zur Bestimmung von Mineralien.

In den letzten Jahren hat man zum Studium der Krystallflächen bei verschiedenen Mineralien das Aetzen in Anwendung gebracht. Die Figuren erscheinen unter gleichen Verhältnissen mit constanter Regelmäßigkeit wieder. Zum Aetzen werden Säuren oder alkalische Laugen verwendet.

Die Beschaffenheit der Aetzfiguren ist abhängig von der Art der Aetzmittel und von dem Concentrationsgrade derselben und ihrer Temperatur. Diese Aetzfiguren sind für das Studium der Krystalle von großer Wichtigkeit; sie geben nämlich in solchen Fällen, wo andere Mittel, selbst optische, im Stiche lassen, über die Natur bestimmter Krystalle den gewünschten Aufschluß.

Mit viel Glück hat **Baumhauer** die Aetzfiguren zur Feststellung der Krystallnatur des Apatits benützt. Diejenigen Aetzfiguren, welche er durch concentrirte Salz- und Salpetersäure auf der geraden Endfläche der Krystalle erzeugen konnte, entsprachen allemal nach Form und Lage der hexagonalen Pyramide dritter Ordnung. Damit war also der Beweis erbracht, daß der Apatit nicht holoëdrisch krystallisirt, sondern in dem Typus der pyramidalen Hemiëdrie.

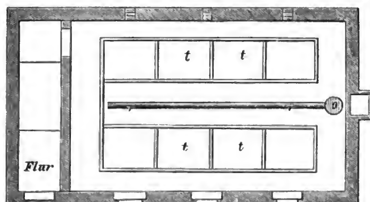
Außerdem haben die Aetzfiguren zur Feststellung anderer Thatsachen Bedeutung erlangt. So haben die Aetzungen der Krystalle ergeben, daß undurchsichtige Mineralien ebenso gut fremde Einschlüsse haben, wie die durchsichtigen. **Baumhauer** wies das für die Krystalle des Speiskobalts und des Chloanthits nach. Endlich geben die Aetzungen auch Aufschluß über den molecularen Aufbau der Krystalle. Das eine Lösungsmittel wirkt leichter in dieser, das andere leichter in jener Richtung lösend ein. Ueber die verschiedene Art der Einwirkung von Säuren und Alkalien auf Krystallflächen des Quarzes hat besonders **Molengraff** Untersuchungen angestellt. Er

fand auch natürliche Aetzfiguren, d. h. solche, welche in der Natur selbst auf den Krystallflächen entstanden, die gar keine Aehnlichkeit mit denjenigen hatten, welche er durch Flußsäure hervorrufen konnte. Diese Verschiedenheit der Form brachte ihn auf den Gedanken, eine Aetzung der Flächen durch Alkalien zu versuchen, und in der That erhielt er durch eine Lösung von kohlensaurem Kalium und Natrium Aetzfiguren, welche nach Lage und Form den natürlichen vollständig entsprachen. Die Figuren müssen also, so folgerte er mit Recht, auch in der Natur durch alkalische Lösungen entstanden sein. Betreffs der eigenartig ausgebildeten Krystalle von Palombaga auf Elba kam Molengraff zu dem Resultate, daß ihre gerundete Form der corrodirenden Thätigkeit von Wässern zugeschrieben werden muß, welche auf dem langen Wege, den sie durch verwittertes Granitgestein zurückzulegen haben, in reichlicher Menge alkalische Carbonate auflösen. Er stellte auch fest, daß Flächen des Quarzes, deren Deutung bisher schwer war, gar nicht Krystallflächen, sondern Aetzflächen sind (z. B. bei Rauchtopas). Es ist mithin die Vermuthung zulässig, daß vielleicht noch viele Flächen der flächenreichen Quarzkrystalle gar keine Krystallflächen, sondern Aetzflächen sind, und der Untersuchung ist somit ein weites Feld geöffnet. F. K.

Das Schildpatt.

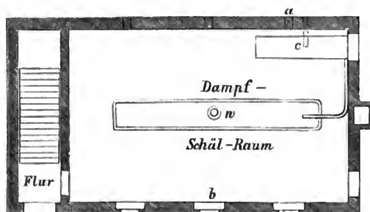
Bekanntlich besteht das Schildpatt aus einer hornartigen Masse, welche in dünnen Blättern übereinandergelagert

Fig. 4.



ist. Das schönste Schildpatt kommt von der Schuppenschildkröte (Testudo imaricata), auch Carettschildkröte genannt, und ist dicker, klarer, durchsichtiger und auch schöner gefärbt als jenes anderer Arten, von welchen man indessen Stücke von größeren Dimensionen erhält. Doch muß auch eine Carettschildkröte mindestens 75 Kilogramm wiegen, wenn es sich lohnen soll, das Schildpatt von ihr zu sammeln, denn man erhält von einem Thiere nur 13 brauchbare Blätter. Sie sind zwar meist gewölbt, aber nicht alle gleich stark; 8 Blätter sind ganz flach, vier davon viel größer als die übrigen, gewöhnlich 30 Centimeter lang und 17 Centimeter breit; fünf Blätter sind stärker gewölbt, viel stärker als die ersteren und fast überall gleich dick. Die Farben des Schildpattes sind weißgelb, braun, schwarz, auf allerlei Art auseinander- und durcheinandergezogen und zwei in der Regel

Fig. 3.



vorherrschend; die ganz hellen, einfarbigen Schalen sind selten und stehen daher höher im Preise. Manche der Schalen haben einen Perlmutterglanz und die obere Seite ist immer schöner gezeichnet, als die untere, welche rauher ist und wie geädert aussieht. Das ganze Schildpatt, welches man von einer solchen Schildkröte gewinnt, wiegt $1^1/_2$ bis 4 Kilogramm.

Das Schildpatt der gewöhnlichen Carette (Testudo caretta) besteht zwar aus größeren Stücken, ist aber viel dünner, weniger schön gezeichnet, daher auch weniger geschätzt und im Handel billiger. Wegen seiner Dünne kann man es zu billigeren Arbeiten benützen, wobei das Feuer seiner Färbung durch passende Unterlagen erhöht wird.

Die Riesenschildkröte (Testudo nidas) liefert das gewöhnlichste Schildpatt in dünnen und nicht besonders schön gezeichneten Stücken; die Färbung und Zeichnung wird vielfach durch Beizen und Brennen verbessert.

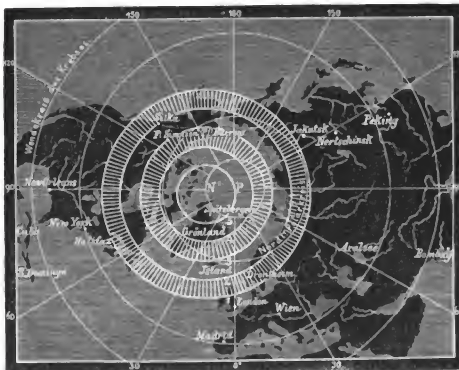
Wohl das meiste Schildpatt kommt aus Guayana, Westindien u. s. w. über Marseille, Amsterdam und neuerer Zeit auch viel über Hamburg. Gewöhnlich wird es nach dem Gewichte pro Kilogramm verkauft und sind die starken, großen Stücke verhältnißmäßig theuer. Schildpatt, welches längere Zeit bei mangelhaftem Luftzutritt in Magazinen liegt, wird leicht von Würmern angefressen, auf welche Fehler man beim Einkauf zu sehen hat.

Derartiges Schildpatt giebt viel Abfall, welcher ziemlich theuer ist, und der, wenn er auch zusammengeschweißt, gelöthet oder gegossen wird, zu Verlusten Veranlassung giebt, welche man vermeiden kann.

Verarbeitung des Schildpattes. Das Ausdrucken der Schilde ist die erste Arbeit, welche an diesem Materiale vorgenommen wird, um es zu verarbeiten. Man muß hierbei besonders vorsichtig zu Werke gehen, damit man das Schildpatt nicht übermäßig erwärme, weil es viel leichter verbrennt als das Horn und dann vollkommen unbrauchbar ist. Das Ausdrucken geschieht, indem man das gut erwärmte Schildpatt auf die Ausdruckfilze bringt, von welchen drei übereinander auf einer Eisenplatte bereit liegen. Die Ausdruckfilze haben genau die Größe der Eisenplatten, müssen vollkommen fehlerfrei, ohne Löcher und ganz eben sein, weil sich sonst das Schildpatt nicht gleichmäßig ausdrucken würde. Auf das Schildpatt kommen nun abermals drei dieser Filze, auf den letzten derselben eine Eisenplatte und das Ganze wird nunmehr unter eine Presse gebracht und einem starken Drucke ausgesetzt. Hierbei ist zu bemerken, daß die innere, gekrümmte Fläche des Schildpattes stets nach unten zu liegen kommen muß. Das Ausdrucken hat den Zweck, daß sich die später zu verfertigende Arbeit nicht verziehe und sich immer in der ihr einmal gegebenen Form erhalte. Nach dem Ausdrucken wird das Schildpatt schwach geschabt, so daß nur die hügeligen Stellen und

Erhabenheiten der kleinen Schilde entfernt werden, und kann man dann gleich mit dem Eintheilen beginnen. Bei dem Eintheilen ist mit Rücksicht auf den hohen Werth des Materials große Genauigkeit nöthig, damit man so wenig Abfälle als möglich erhalte; die Abfälle selbst sind sorgfältig aufzubewahren, da man auch für die kleinsten Stückchen immer noch eine Verwendung finden kann.

Das Ausschneiden selbst geschieht mit einer feinen Säge, die Sägeschnitte werden mit einer feinen Feile gefeilt und dann das Ganze der weiteren Behandlung, dem Auskneipen, Ausstanzen, Ausfeilen u. s. w. und endlich dem Poliren zugeführt. Andés.



Isochasmen nach H. Fritz.

Auftreten und Verbreitung des Polarlichtes.

Ein großer Theil der Polarlichter hat keinen sehr großen Verbreitungsbezirk, oder es müssen die die Erscheinung bedingenden Ursachen oft sehr localer Natur sein (was durch verschiedene Beobachtungen in hohen Breiten Bestätigung findet), während bei einem anderen Theile der Erscheinungen die Verbreitungsbezirke oder die Gebiete gleichzeitigen oder, besser gesagt, ununterbrochenen Erscheinens sehr bedeutend sind.

Andererseits wurden aber wieder Polarlichterscheinungen gleichzeitig auf einem großen Theile der Erde wahrgenommen. So erstreckte sich z. B. die Sichtbarkeit eines Nordlichtes vom August 1858 auf ganz Europa, Westafrika, das Atlantische Meer, Cuba und Nordamerika; das Nordlicht vom Februar 1879 wurde gleichfalls in ganz Europa, einem großen Theile Asiens, im Norden Amerikas und des Atlantischen Oceans gesehen, und gleichzeitig beobachtete man in Australien auf der Insel Mauritius und den Reunion-Inseln ein Südlicht.

Was die Höhe anbelangt, in welcher die Polarlichter auftreten, so resultiren für diese aus den bisherigen Beobachtungen und Messungen sehr verschiedene Größen. Daß derartige Höhenbestimmungen überhaupt sehr schwierig durchzuführen sind, kann man bereits aus dem Umstande schließen, daß ja die Polarlichter stets Farbe, Form, Intensität und Ort wechselnde Erscheinungen sind; dazu kommt noch der Umstand als weitere Erschwerung, als mannigfache Gründe dafür zu sprechen scheinen, daß von einander entfernte Beobachter nicht denselben Bogen (oder selbst Strahl), sondern jeder seinen eigenen Bogen (oder Strahl) erblickt. Wie weit die Höhenangaben auseinandergehen, erhellt daraus, daß Mairan die bedeutenden Größen von 100 bis 300 Meilen annahm, während Mitglieder der deutschen Nordpolexpedition (1869 bis 1870) Nordlichtstrahlen mit den Händen haschen zu können wähnten. Lottin und Bravais nehmen als Höhe der Nordlichter 100 bis 150 Kilometer an, Flögel sprach sich für Höhen von 150 bis 200 Kilometer aus, wogegen Farquharson Erhellung der Unterseite der Wolken durch Nordlicht beobachtet hat und dessen Höhe selbst daher höchstens auf 1220 Meter schätzt. Trevelyan glaubt aus seinen Beobachtungen sogar den Schluß ziehen zu sollen, daß das Nordlicht nicht selten bis zu 15 Meter über der Fläche des Eismeeres herabsteige.

Auf Grund der bisher vorliegenden Erfahrungen, die Polarforschungen der jüngsten Zeit mit inbegriffen, gelangt man zu demselben allgemeinen Resultate, zu dem Fritz bereits vor einiger Zeit gelangt ist und welches er in folgende Sätze zusammengefaßt hat: Die Höhen über der Erdoberfläche, in welchen sich die Polarlichter entwickeln, sind sehr verschieden, höchst wahrscheinlich aber lange nicht so bedeutend, als manche auf Messungen beruhende Berechnungen ergaben, und die Höhen dieser Regionen nehmen, mindestens für die unteren Grenzen, mit den Breiten ab.

Bezüglich der Häufigkeit, mit welcher das Polarlicht Bewohnern bestimmter Länder oder Regionen sichtbar wird, äußert sich Fritz in nachstehender Weise: Das Polarlicht zeigt sich den Bewohnern der Erde um so seltener und weniger prachtvoll, in je niedererer Breite sie wohnen; ebenso zeigt es sich weniger häufig und in geringerer Entfaltung, wenn man in der Richtung gegen die Pole hin eine gewisse Breite überschritten hat. Die Regionen der größten Häufigkeit und Entwicklung der Lichterscheinung sind weder von den Erdpolen noch von den magnetischen Polen gleichweit abstehend. Locale Verhältnisse scheinen die Häufigkeit der Erscheinung zu beeinflussen. Fritz hat die Orte, für welche das Nordlicht mit gleicher Häufigkeit auftritt, durch Linien verbunden und nennt sie Isochasmen.

Nicht nur die Häufigkeit, sondern auch die Formen d. Polarlichtes scheinen von bestimmten Verhältnissen abzuhängen. Diesbezüglich gelangte Nordenskjöld auf Grund von Beobachtungen, die er gelegentlich der Ueberwinterung der Vega im Eismeere nächst der Beringsstraße machte, zu folgenden Resultaten.

Beschreibt man von dem Punkte N (Nordenskjöld'scher Punkt), der beistehenden Figur, aus fünf concentrische Kreise, so schließen diese fünf Zonen ein, welche dadurch charakterisirt sind, daß in der (schraffirten) Zone zwischen den Kreisen 1 und 2 die schönsten Draperien auftreten, in jener zwischen den Kreisen 2 und 3 namentlich strahlenschießende Nordlichter, in der zwischen 3 und 4 (schraffirt) häufig dem Zenithe des Beschauers nahegerückte Nordlichtbogen, während in der Zone zwischen den Kreisen 4 und 5 Nordlichtbogen die normale Erscheinung bilden; innerhalb des Kreises 5 dürften sich die Nordlichter indessen wahrscheinlich als Lichtscheine am Horizonte darstellen. v. U.

